



# #UnidosPorUnNuevoAire

Pactemos por **Bogotá**

## Plan estratégico para la gestión Integral de la calidad del aire de Bogotá 2030

**Claudia Nayibe López Hernández**  
Alcaldesa Mayor de Bogotá D.C.

**Carolina Urrutia Vásquez**  
Secretaria Distrital de Ambiente

**Julio Cesar Pulido Puerto**  
Subsecretario General y de Control Disciplinario

**Camilo Alexander Rincón Escobar**  
Director de Control Ambiental

**Hugo Enrique Sáenz Pulido**  
Subdirector de Calidad del Aire, Auditiva y Visual

**Elaborado por:**

**Grupo Plan Estratégico para la Gestión Integral de  
Calidad del Aire de Bogotá 2030– Plan Aire**

**Rafael Arturo Chaparro Ortiz**  
Coordinador Plan Aire

Carlos Eduardo Amarís de León  
Daniel Alejandro Pérez Rodríguez  
Diana Lucelly Gómez Gómez  
Jaime Alexander Rueda Gómez  
Javier Sanabria Rodríguez  
Joan Esteban Clavijo Gómez  
Karen Johanna Blanco Fajardo  
Lorena Catalina Bonilla Patiño  
Luis Carlos Galindo Bernal  
Nelson Eduardo Peñaloza Pabón  
Nubia Sofía Cancino Garnica  
Ricardo Jorge Sampaio Lousa  
Sandra Bibiana Riaño Alarcón  
Sergio Luis Méndez Hoyos

**Grupo Red de Monitoreo de Calidad del Aire de  
Bogotá – RMCAB**

Luis Álvaro Hernández González  
Daissy Lizeth Zambrano Bohórquez  
Edna Lizeth Montealegre Garzón  
Jennyfer Montoya Quiroga

**Grupo Sistema de Alertas Tempranas Ambientales  
de Bogotá – SATAB**

Leonardo Quiñones Cantor  
Ana Milena Hernández Quinchara  
Sebastián Gómez Robles  
María Camila Buitrago Jiménez  
Juan Manuel Rincón Riveros  
Freddy Escobar Díaz  
Luisa Fernanda Osorio Marín

**Grupo Técnico del Sistema Integrado de Modelación  
de Calidad de Aire de Bogotá – SIMCAB**  
Edison Yesid Ortiz

**Grupo evaluación, seguimiento y control a Fuentes  
Fijas**  
Mónica Helena Escobar Cardozo

**Grupo evaluación, seguimiento y control a Fuentes  
Móviles**  
Zayra Mabel Sánchez Hernández

**Grupo Centro de Información y Modelamiento  
Ambiental de Bogotá - CIMAB**  
John Freddy Grajales

**Dirección de Gestión Ambiental**  
Diego Francisco Rubio Goyes  
Subdirector de Ecorbanismo y Gestión

**Dirección de Gestión Ambiental**  
**Subdirección de Ecorbanismo y Gestión**  
Luz Mireya Alarcón Guevara  
Paula Victoria Baracaldo Camacho  
Jorge Luis Manrique Torres

**Secretaría Distrital de Salud**  
**Subdirección de Determinantes en Salud**  
Edna Katalina Medina Palacios

**Secretaría Distrital de Salud**  
**Subdirección de Vigilancia en Salud Pública**  
Jhon Jairo Abella Flórez  
Ana Cecilia Gálvez Lozada

# CONTENIDO

# CONTENIDO

|                                                                                                         |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| PRÓLOGO                                                                                                 | 9  |
| 1 INTRODUCCIÓN                                                                                          | 2  |
| 1.1 COHERENCIA CON LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE ODS                                           | 3  |
| 1.2 ANTECEDENTES NORMATIVOS                                                                             | 6  |
| 1.2.1 Internacional                                                                                     | 6  |
| 1.2.2 Nacional                                                                                          | 7  |
| 1.2.3 Regional                                                                                          | 9  |
| 1.2.1. Distrital                                                                                        | 9  |
| 1.3 EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN PÚBLICA DE LA CALIDAD DEL AIRE                                             | 10 |
| 1.4 BALANCE ENERGÉTICO BOGOTÁ (BEB)                                                                     | 12 |
| 1.5 DESCRIPCIÓN SECTORIAL EN BOGOTÁ                                                                     | 14 |
| 1.5.1 Sector transporte                                                                                 | 14 |
| 1.5.2 Sector industrial                                                                                 | 16 |
| 1.5.3 Sector Comercial                                                                                  | 19 |
| 1.5.4 Sector Construcción e Infraestructura                                                             | 21 |
| 1.5.5 Otros sectores                                                                                    | 23 |
| 2 DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE                                                                    | 28 |
| 2.1 ANÁLISIS DE CONCENTRACIÓN DE CONTAMINANTES                                                          | 28 |
| 2.2 ÍNDICE BOGOTANO DE CALIDAD DEL AIRE - IBOCA                                                         | 32 |
| 2.2.1 Contexto de modificación del IBOCA – Etapa 1                                                      | 36 |
| 2.2.2 Cambios relevantes para introducir en el nuevo IBOCA                                              | 36 |
| 2.2.3 Cambios de escala numérica y de colores                                                           | 37 |
| 2.3 INVENTARIO DE EMISIONES CONTAMINANTES AL AIRE                                                       | 38 |
| 2.4 RESULTADOS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO                                                                 | 42 |
| 2.4.1 Control y seguimiento a fuentes fijas                                                             | 42 |
| 2.4.2 Control y seguimiento a fuentes móviles                                                           | 44 |
| 2.5 PLAN DECENAL DE DESCONTAMINACIÓN DEL AIRE 2011 – 2020 RESULTADOS Y LECCIONES                        | 49 |
| 2.5.1 Sector Transporte (fuentes móviles)                                                               | 49 |
| 2.5.2 Sector Industrial y Comercial (fuentes fijas)                                                     | 50 |
| 2.5.3 Sector Infraestructura Urbana (resuspensión de material particulado)                              | 50 |
| 2.5.4 Sector Institucional y gestión del conocimiento (investigación e información en calidad del aire) | 51 |
| 2.6 IMPACTOS EN SALUD                                                                                   | 52 |
| 2.7 DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA                                                                      | 54 |
| 2.7.1 Problemática central                                                                              | 54 |
| 2.7.2 Causas directas                                                                                   | 54 |
| 2.8 POBLACIÓN AFECTADA Y POBLACIÓN OBJETO                                                               | 57 |
| 3 GOBERNANZA DEL AIRE                                                                                   | 60 |

|       |                                                                                                         |     |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3.1   | PRINCIPIOS DE GOBERNANZA DEL AIRE                                                                       | 60  |
| 3.2   | ACTORES DE LA GOBERNANZA DEL AIRE                                                                       | 60  |
| 3.3   | COMPONENTES DE LA GOBERNANZA DEL AIRE                                                                   | 62  |
| 3.3.1 | Empoderamiento ciudadano:                                                                               | 63  |
| 3.3.2 | Participación e interacción:                                                                            | 63  |
| 3.3.3 | Transparencia y comunicación:                                                                           | 63  |
| 3.4   | PLAN DE ACCIÓN PARA LA GOBERNANZA DEL AIRE                                                              | 63  |
| 3.4.1 | Participación para la co-creación                                                                       | 64  |
| 3.4.2 | Pacto #UnidosPorUnNuevoAire                                                                             | 68  |
| 3.4.3 | Escuela de formación                                                                                    | 70  |
| 3.4.4 | Estrategia pedagógica y comunicativa del Índice Bogotano de Calidad del Aire y Riesgo en Salud – IBOCA. | 71  |
| 3.4.5 | Ciencia ciudadana para la calidad del aire                                                              | 71  |
| 3.4.6 | Gobierno abierto para la calidad del aire                                                               | 72  |
| 4     | OBJETIVOS, PRINCIPIOS Y METAS DEL PLAN AIRE                                                             | 74  |
| 4.1   | OBJETIVOS SEGÚN LA METODOLOGÍA GENERAL AJUSTADA MGA                                                     | 74  |
| 4.1.1 | Árbol de objetivos                                                                                      | 74  |
| 4.1.2 | Objetivo General                                                                                        | 74  |
| 4.1.3 | Objetivos Específicos                                                                                   | 74  |
| 4.2   | PRINCIPIOS ENVOLVENTES                                                                                  | 76  |
| 4.2.1 | Gobernanza                                                                                              | 76  |
| 4.2.2 | Territorial                                                                                             | 76  |
| 4.2.3 | Salud Pública                                                                                           | 77  |
| 4.2.4 | Cambio Climático                                                                                        | 77  |
| 4.2.5 | Crecimiento Verde - Eficiencia Energética                                                               | 78  |
| 4.3   | META EN REDUCCIÓN DE CONTAMINANTES CRITERIO: EMISIÓN Y CONCENTRACIÓN                                    | 78  |
| 4.4   | META 2024 EN REDUCCIÓN DE MORTALIDAD ASOCIADA                                                           | 79  |
| 5     | PROYECTOS PARA LA DESCONTAMINACIÓN DEL AIRE                                                             | 82  |
| 5.1   | SECTOR TRANSPORTE                                                                                       | 83  |
| 5.2   | SECTOR INFRAESTRUCTURA                                                                                  | 93  |
| 5.3   | SECTOR INDUSTRIA                                                                                        | 99  |
| 5.4   | SECTOR COMERCIAL E INSTITUCIONAL                                                                        | 103 |
| 5.5   | SECTOR TERRITORIO                                                                                       | 106 |
| 5.6   | PROYECTOS TRANSVERSALES                                                                                 | 109 |
| 6     | PLAN DE ACCIÓN                                                                                          | 136 |
| 6.1   | CRONOGRAMA Y RESPONSABLES DE IMPLEMENTACIÓN                                                             | 136 |
| 6.2   | ARTICULACIÓN CON ESTRUCTURA DE POLÍTICA DISTRITAL                                                       | 145 |
| 6.3   | CORRESPONDENCIA ENTRE OBJETIVOS Y PROYECTOS                                                             | 145 |
| 6.3.1 | Objetivo específico 1                                                                                   | 146 |

|       |                                       |     |
|-------|---------------------------------------|-----|
| 6.3.2 | Objetivo específico 2                 | 147 |
| 6.3.3 | Objetivo específico 3                 | 147 |
| 6.3.4 | Objetivo específico 4                 | 147 |
| 6.3.5 | Objetivo específico 5.                | 148 |
| 6.4   | COMPLEMENTO DE EJECUCIÓN PRESUPUESTAL | 148 |
| 7     | SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN              | 152 |
| 7.1   | SEGUIMIENTO ESPECÍFICO                | 152 |
| 7.1.1 | Actividades realizadas                | 153 |
| 7.1.2 | Logros obtenidos                      | 153 |
| 7.1.3 | Cálculo de datos                      | 153 |
| 7.1.4 | Conclusiones y observaciones          | 153 |
| 7.1.5 | Reformulación de la ficha             | 153 |
| 7.2   | SEGUIMIENTO GENERAL                   | 154 |
| 7.3   | EVALUACIONES Y ACTUALIZACIONES        | 154 |
| 7.4   | INFORME DE CIERRE                     | 155 |
| 8     | BIBLIOGRAFÍA                          | 156 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|                                                                                                                                                                                                                                                               |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Figura 1.</b> Puntaje Indicador CECA por cada componente para Bogotá .....                                                                                                                                                                                 | 11  |
| <b>Figura 2.</b> Grafica Caracterización de fuentes móviles (a) Partición en cantidad de vehículos que circulan por la ciudad, año 2018(b) Participación en generación de emisiones de combustión de PM <sub>10</sub> por categoría vehicular, año 2018. .... | 15  |
| <b>Figura 3.</b> Distribución por tipo de fuente de combustión en el sector industrial de Bogotá .....                                                                                                                                                        | 16  |
| <b>Figura 4.</b> Distribución por tipo de combustible en el sector industrial de Bogotá .....                                                                                                                                                                 | 17  |
| <b>Figura 5.</b> Distribución de establecimientos y fuentes por localidad en Bogotá - 2018 .....                                                                                                                                                              | 17  |
| <b>Figura 6.</b> Comportamiento sectores por cantidad de fuentes y emisiones de MP - 2018 .....                                                                                                                                                               | 19  |
| <b>Figura 7.</b> Participación de establecimientos comerciales con seguimiento, en principales localidades de Bogotá - 2018 .....                                                                                                                             | 20  |
| <b>Figura 8.</b> Participación de cantidad de fuentes fijas comerciales en principales sectores - 2018 .....                                                                                                                                                  | 20  |
| <b>Figura 9.</b> Participación de uso de combustibles en fuentes fijas comerciales - 2018 .....                                                                                                                                                               | 21  |
| <b>Figura 10.</b> Metros cuadrados construidos de obras de construcción en Bogotá durante 2018 .....                                                                                                                                                          | 21  |
| <b>Figura 11.</b> Distribución geográfica de construcciones en Bogotá, D.C. 2018 .....                                                                                                                                                                        | 22  |
| <b>Figura 12.</b> Comportamiento de la maquinaria de construcción registrada en Bogotá, según combustible empleado. RDA, año 2018 .....                                                                                                                       | 22  |
| <b>Figura 13.</b> Comportamiento de la maquinaria de construcción registrada en Bogotá D.C, según año de fabricación. RDA Años 2014 y 2018.....                                                                                                               | 23  |
| <b>Figura 14.</b> Espacialización de vías pavimentadas, vías no pavimentadas y resuspensión de material particulado. ....                                                                                                                                     | 25  |
| <b>Figura 15.</b> Distribución espacial anual de las emisiones por preparación de terrenos agrícolas en Bogotá. ....                                                                                                                                          | 26  |
| <b>Figura 16.</b> Distribución espacial de las concentraciones promedio anual PM <sub>10</sub> desde el año 2010 hasta 2019 .....                                                                                                                             | 28  |
| <b>Figura 17.</b> Concentraciones promedio anual PM <sub>10</sub> por estación desde el año 2010 hasta 2019.....                                                                                                                                              | 29  |
| <b>Figura 18.</b> Distribución espacial de las concentraciones promedio anual PM <sub>2.5</sub> desde el año 2014 hasta 2019 .....                                                                                                                            | 29  |
| <b>Figura 19.</b> Concentraciones promedio anual PM <sub>2.5</sub> por estación desde el año 2010 hasta 2019 .....                                                                                                                                            | 30  |
| <b>Figura 20.</b> Excedencias o incumplimientos 24 horas a la norma anual PM <sub>10</sub> años de 2016 a 2019.....                                                                                                                                           | 31  |
| <b>Figura 21.</b> Excedencias o incumplimientos 24 horas a la norma anual PM <sub>2.5</sub> años de 2016 a 2019 .....                                                                                                                                         | 31  |
| <b>Figura 22.</b> Análisis de concentración gases contaminantes 2010 - 2019 .....                                                                                                                                                                             | 32  |
| <b>Figura 23.</b> Conteo de alertas por estación cumpliendo criterios de 48h mínimas de duración y 75 de excedencias en este periodo. ....                                                                                                                    | 33  |
| <b>Figura 24.</b> Mapa de zonificación de la ciudad .....                                                                                                                                                                                                     | 34  |
| <b>Figura 25.</b> Conteo de excedencias que configuran una alerta amarilla por zona ambiental de la ciudad .....                                                                                                                                              | 35  |
| <b>Figura 26.</b> Porcentaje de horas sobre el total anual con determinada condición de calidad del aire por estación de la RMCAB. ....                                                                                                                       | 35  |
| <b>Figura 27.</b> Participación por tipo de fuente en la emisión de PM <sub>2.5</sub> desagregada según identificación de la fuente.....                                                                                                                      | 39  |
| <b>Figura 28.</b> Participación en emisiones de gases contaminantes.....                                                                                                                                                                                      | 40  |
| <b>Figura 29.</b> Distribución histórica por categoría de vehicular de las emisiones por combustión de PM <sub>10</sub> . ....                                                                                                                                | 41  |
| <b>Figura 30.</b> Distribución histórica de las emisiones por combustión de PM <sub>10</sub> de las fuentes fijas industriales .....                                                                                                                          | 41  |
| <b>Figura 31.</b> Cantidad de vehículos autorregulados por año desde el 2009 al 2020 .....                                                                                                                                                                    | 45  |
| <b>Figura 32.</b> Cobertura de las revisiones realizadas en vía para los años 2016 al 2019 .....                                                                                                                                                              | 47  |
| <b>Figura 33.</b> <i>Porcentaje de vehículos aprobados de las pruebas ambientales realizadas por la SDA.</i> .....                                                                                                                                            | 47  |
| <b>Figura 34.</b> Porcentaje de vehículos aprobados para cada programa de control de la SDA.....                                                                                                                                                              | 48  |
| <b>Figura 35.</b> Mejora en los estándares de emisión de los vehículos nuevos .....                                                                                                                                                                           | 48  |
| <b>Figura 36.</b> Árbol de problemas en calidad del aire para Bogotá .....                                                                                                                                                                                    | 56  |
| <b>Figura 37.</b> Distribución porcentual de la población por grupo etario por localidad en la zona suroccidental .....                                                                                                                                       | 58  |
| <b>Figura 38.</b> Material gráfico del evento #UnidosporUnNuevoAire Plan Aire .....                                                                                                                                                                           | 65  |
| <b>Figura 39.</b> Estructura metodología circulo de colaboración implementada en la cocreación del Plan Aire 2020 .....                                                                                                                                       | 65  |
| <b>Figura 40.</b> Material gráfico de Bogotá Abierta para capturar ideas para mejorar la calidad del aire en nuestra ciudad .....                                                                                                                             | 67  |
| <b>Figura 41.</b> Árbol de objetivos en calidad del aire para Bogotá .....                                                                                                                                                                                    | 75  |
| <b>Figura 42.</b> Articulación estructuras Plan Aire y Política pública .....                                                                                                                                                                                 | 145 |
| <b>Figura 43.</b> Metodología de seguimiento y evaluación al Plan Aire .....                                                                                                                                                                                  | 152 |
| <b>Figura 44.</b> Metodología de seguimiento específico a las fichas y planes de acción de los resultados .....                                                                                                                                               | 152 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|                                                                                                                                                     |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Tabla 1.</b> Información metas e indicadores ODS 2030 Colombia .....                                                                             | 6   |
| <b>Tabla 2.</b> Marco Analítico CECA .....                                                                                                          | 10  |
| <b>Tabla 3.</b> Valor Índice CECA para los indicadores del componente Capacidades Habilitadores para la Gestión .....                               | 12  |
| <b>Tabla 4.</b> Comparación de consumo energético sectorial nacional y distrital .....                                                              | 13  |
| <b>Tabla 5.</b> Estado de la malla vial y aporte de emisión PM <sub>10</sub> .....                                                                  | 24  |
| <b>Tabla 6.</b> Clasificación de malla vial y aporte a emisión de PM <sub>10</sub> . ....                                                           | 24  |
| <b>Tabla 7.</b> Adaptaciones del ICA de la US-EPA para cada versión del IBOCA.....                                                                  | 36  |
| <b>Tabla 8.</b> Comparación de atributos de las versiones actual y nueva del IBOCA.....                                                             | 37  |
| <b>Tabla 9.</b> Inventario de emisiones de contaminantes atmosféricos .....                                                                         | 39  |
| <b>Tabla 10.</b> Cantidad de trámites atendidos de fuentes fijas 2016-2020.....                                                                     | 42  |
| <b>Tabla 11.</b> Información de mortalidad atribuida a PM <sub>2.5</sub> .....                                                                      | 54  |
| <b>Tabla 12.</b> Actores para la gobernanza de calidad del aire de Bogotá. ....                                                                     | 62  |
| <b>Tabla 13.</b> Propuesta de trabajo de la participación para la co-creación y la cogestión .....                                                  | 64  |
| <b>Tabla 14.</b> Sesiones realizadas para los círculos de colaboración del proceso “Unidos por un nuevo aire, pactemos por Bogotá”.<br>.....        | 66  |
| <b>Tabla 15.</b> Propuesta de trabajo del Pacto #UnidosPorUnNuevoAire .....                                                                         | 68  |
| <b>Tabla 16.</b> Propuesta de trabajo de la escuela de formación.....                                                                               | 70  |
| <b>Tabla 17.</b> Propuesta de trabajo de la estrategia pedagógica y comunicativa del y riesgo en salud - IBOCA .....                                | 71  |
| <b>Tabla 18.</b> Propuesta de trabajo para la ciencia ciudadana.....                                                                                | 71  |
| <b>Tabla 19.</b> Propuesta de trabajo de gobierno abierto para la calidad del aire .....                                                            | 72  |
| <b>Tabla 20.</b> Meta en reducción de emisión y concentración de Material Particulado PM <sub>2.5</sub> .....                                       | 78  |
| <b>Tabla 21.</b> Meta de reducción anual de Material Particulado PM <sub>10</sub> y PM <sub>2.5</sub> promedio ponderado para la ciudad.....        | 79  |
| <b>Tabla 22.</b> Meta en reducción de morbilidad asociada a concentración de Material Particulado PM <sub>2.5</sub> .....                           | 79  |
| <b>Tabla 23.</b> Alcances, sectores y líneas de acción de los proyectos del Plan Aire. ....                                                         | 83  |
| <b>Tabla 24.</b> Líneas de acción y proyectos correspondiente al sector transporte .....                                                            | 84  |
| <b>Tabla 25.</b> Líneas de acción y proyectos correspondientes al sector infraestructura .....                                                      | 93  |
| <b>Tabla 26.</b> Proyectos correspondientes al sector industria .....                                                                               | 99  |
| <b>Tabla 27.</b> Proyectos correspondientes al sector comercial e institucional.....                                                                | 103 |
| <b>Tabla 28.</b> Proyecto correspondiente al sector territorio .....                                                                                | 106 |
| <b>Tabla 29.</b> Líneas de acción y proyectos transversales .....                                                                                   | 110 |
| <b>Tabla 30.</b> Plan de trabajo para la definición y concertación de presupuestos de entidades distritales asociados a la mejora del aire<br>..... | 148 |

## Listado de siglas y abreviaciones

AQI: Air Quality Index  
AMVA: Área Metropolitana del Valle de Aburrá  
ANDI: Asociación Nacional de Empresarios de Colombia  
ANLA: Autoridad Nacional de Licencias Ambientales  
CAEM: Corporación Ambiental Empresarial de la Cámara de Comercio de Bogotá  
CALAC+: Programa de Clima y Aire Limpio en Ciudades de América Latina  
CAR: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca  
CDA: Centro de Diagnóstico Automotriz  
CECA: Índice de Capacidades de Gestión de la Calidad del Aire Urbano  
CIMAB: Centro de Información y Modelamiento Ambiental de Bogotá  
CO: Monóxido de Carbono  
COV: Compuestos Orgánicos Volátiles  
CREG: Comisión de Regulación de Energía y Gas  
DNP: Departamento Nacional de Planeación  
EMB: Empresa Metro de Bogotá  
IBOCA: Índice Bogotano de Calidad del Aire  
ICA: Índice de Calidad del Aire  
IDIGER: Instituto Distrital de Gestión del Riesgo y Cambio Climático  
IDPAC: Instituto Distrital de la Participación y Acción Comunal  
IDU: Instituto de Desarrollo Urbano  
JB: Jardín Botánico de Bogotá  
MGA: Metodología General Ajustada  
MinAmbiente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible  
MinEnergía: Ministerio de Minas y Energía  
MinSalud: Ministerio de Salud  
MinTransporte: Ministerio de Transporte  
NOx: Óxidos de Nitrógeno  
ODS: Objetivo de Desarrollo Sostenible  
ONU: Organización de las Naciones Unidas  
ONUDI: Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial  
PAA: Programa de Autorregulación Ambiental  
PDDAB: Plan Decenal de Descontaminación del Aire para Bogotá  
PGIRS: Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos  
PIZSO: Plan de Intervención de la Zona Sur Occidente  
PM: Material Particulado  
RMCAB: Red de Monitoreo de Calidad del Aire  
SATAB: Sistema de Atención y Alertas Ambientales en su componente aire para Bogotá  
SDA: Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá  
SDDE: Secretaría Distrital de Desarrollo Económico de Bogotá  
SDG: Secretaría Distrital de Gobierno  
SDH: Secretaría Distrital de Hacienda de Bogotá  
SDHT: Secretaría Distrital de Hábitat de Bogotá  
SDM: Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá  
SDP: Secretaría Distrital de Planeación de Bogotá  
SDS: Secretaría Distrital de Salud de Bogotá  
SGC: Servicio Geológico Colombiano  
SIAC: Sistema de Información Ambiental de Colombia  
SIMCAB: Sistema Integrado de Modelación de Calidad de Aire de Bogotá  
SISAIRE: Subsistema de Información sobre Calidad del Aire  
SITP: Sistema Integrado de Transporte Público  
SOx: Óxidos de Azufre

THC: Hidrocarburos totales  
TM: Transmilenio S.A.  
TPC: Transporte Público Colectivo  
UAESP: Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos  
UFP: Partículas Ultrafinas  
UMV: Unidad de Mantenimiento Vial  
UPME: Unidad de Planeación Minero-Energética

## PRÓLOGO

### Unidos por un nuevo aire: una invitación a respirar mejor

La cercanía de los gobiernos locales a las preocupaciones y problemas de la ciudadanía ofrece una ventaja que a la vez representa varios retos: las políticas públicas locales tienen una mayor posibilidad de ser exitosas en la medida en que logren incorporar la participación ciudadana en sus procesos de planeación y ejecución. En ese esfuerzo, sin embargo, frecuentemente no resultan priorizados los problemas más graves, sino los más visibles o aquellos que provocan mayores reacciones emocionales. Además, las prioridades con frecuencia se modifican con mayor velocidad que la evidencia y un tema que resultaba de la mayor importancia se relega rápidamente frente a la urgencia que representa uno nuevo.

En Bogotá la prioridad asignada por la opinión pública a la calidad del aire ha fluctuado a lo largo de los años e incluso varía dentro del ciclo de un año: entre diciembre y marzo, cuando el clima usualmente provoca episodios de mayor concentración en el material particulado, el tema adquiere mayor importancia y la ciudadanía exige mayor contundencia en intervenciones como las restricciones al tráfico o la industria. En otros meses del año, cuando se respira mejor, las restricciones de ese tipo suelen describirse como extremas, demasiado restrictivas a la libertad económica o inequitativas al castigar con frecuencia a actores económicos que no han tenido los recursos u oportunidades de emprender las transiciones tecnológicas necesarias para que se reduzcan las emisiones que contaminan la atmósfera.

Así, fijar y mantener prioridades es uno de los retos más pronunciados para los gobiernos locales. Para la Administración de la alcaldesa Claudia López, la calidad del aire ha sido una prioridad constante. Desde el principio de este Gobierno hemos reiterado que, aunque la ciudad tiene enormes retos ambientales en varias dimensiones, la calidad del aire es la única que cobra víctimas mortales de manera cotidiana.

El aire en Bogotá ha mejorado de manera constante durante las últimas décadas, producto tanto de excelentes esfuerzos de administraciones locales como de la evolución de las políticas nacionales y los esfuerzos realizados por los sectores productivos. Entre los componentes claves y más exitosos han estado la mejora en los combustibles, en el transporte público y el cambio tecnológico en el sector industrial. Otros menos atendidos, en los que aún hay enormes oportunidades de mejora, incluyen la transformación tecnológica del sector de carga y las

estrategias para mejorar las coberturas verdes y la pavimentación de vías en el suroccidente de la ciudad.

Con base en la experiencia de ciudades que han logrado mejorar el aire que respiran, sabemos que las medidas necesarias son estructurales y se refieren a transformaciones de fondo. Imponer una restricción a la movilidad o un horario de funcionamiento para la industria puede mejorar la concentración del material particulado durante unos días, pero no es una solución permanente. Esas soluciones no las implementa solo la autoridad ambiental, ni la sanitaria, ni aun el gobierno de turno de la ciudad, sino que se logran con el compromiso activo de todos los habitantes.

Después de casi un año de construcción colectiva, de la mano de ciudadanos, expertos, actores políticos y económicos, la ciudad lanza su Plan Estratégico para la Gestión Integral de la Calidad del Aire junto con una invitación a que todos y todas las ciudadanas y organizaciones adquieran compromisos individuales para mejorar el aire.

El Plan Aire es una herramienta que le proporciona a la ciudad, por un lado, la evidencia que la calidad del aire debe ser una prioridad permanente, y, por otro, la guía de acciones estructurales necesarias para que todos respiremos mejor. Propone estrategias integrales, inversiones priorizadas y medidas específicas para lograr las ambiciosas metas: a 2030, cumplir, en todas las estaciones de la ciudad, la concentración recomendada por la OMS en su objetivo intermedio 3, para lo cual se necesita reducir la concentración de material particulado PM<sub>2.5</sub> en un 16.6 % y de PM<sub>10</sub> en un 14.2%; además, reducir las toneladas de material particulado PM<sub>2.5</sub> emitidas en un 22 % y de PM<sub>10</sub> en un 17%.

Con el compromiso de todos alcanzaremos las metas que nos fijamos como Distrito: disminuir el material particulado de la ciudad en un 10% ponderado y, bajo criterios de justicia ambiental, lograr que en el suroccidente esa disminución sea del 18%.

#UnidosPorUnNuevoAire es una invitación a que cada uno y cada una de nosotras reconozca esta problemática e identifique cuáles son las acciones que puede emprender desde su esfera de influencia y, así, tener una responsabilidad clara en las mejoras necesarias para que todos respiremos mejor. La invitación es abierta y el reto es colectivo. Estamos todos juntos en esto.

**Carolina Urrutia Vásquez, secretaria distrital  
de ambiente de Bogotá**

# 1 INTRODUCCIÓN

- 1.1 Coherencia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible ODS
- 1.2 Antecedentes Normativos
- 1.3 Evaluación de la gestión pública en calidad del aire
- 1.4 Balance Energético de Bogotá BEB
- 1.5 Descripción sectorial en Bogotá

# 1 INTRODUCCIÓN

El Plan Estratégico para la Gestión de la Calidad del Aire de Bogotá 2030 “Plan Aire”, se constituye en un instrumento de planeación que define las acciones que la ciudad debe abordar para alcanzar los niveles de calidad del aire establecidos en la resolución 2254 de 2017 para el año 2030, e integra principios fundamentales como la gobernanza, la visión regional de la problemática, el relacionamiento con el cambio climático, el crecimiento verde y la eficiencia energética.

El nuevo Plan Aire 2030, se construye sobre las bases del Plan Decenal de Descontaminación del Aire para Bogotá - PDDAB 2011-2020, que en su momento fue adoptado por el Decreto Distrital 098 de 2011 y el cual buscaba la implementación y/o revisión de cada uno de los proyectos establecidos en el mismo plan, fortaleciendo paralelamente las acciones de seguimiento y control propias de autoridad ambiental. Este proceso de implementación de las medidas/proyectos del PDDAB se fundamentó en tres pilares: 1) la revisión regulatoria de los sectores contaminantes a intervenir, 2) el desarrollo de gestiones de acercamiento, sensibilización y concertación con los actores involucrados en la implementación de los proyectos del plan y 3) la investigación como herramienta para establecer la ruta óptima de implementación de lo respectivo y como complemento estratégico para afrontar las condiciones complejas y cambiantes e incluso las oportunidades que plantea una ciudad como Bogotá.

Es del caso citar que la estructuración de los proyectos del PDDAB, partió del reconocimiento de un inventario de emisiones para el año base 2008, que estableció la emisión de cerca de 2500 toneladas/año de material particulado PM: cerca del 56% con origen en fuentes móviles y cerca del 44% con origen en fuentes fijas. El aporte de emisiones por fuentes móviles se estimó significativamente mayor respecto al aporte del sector industrial para gases como: óxidos de nitrógeno - NO<sub>x</sub>, hidrocarburos totales - THC y monóxido de carbono - CO. También es relevante citar que el PDDAB incluyó la construcción de un escenario tendencial de emisiones, el cual consideró variables como: crecimiento económico y poblacional, variaciones en la demanda de transporte para cada uno de los diferentes medios, crecimiento de la tasa de motorización, aumento del producto interno bruto, cambio de combustible, mejora tecnológica, presencia de sistemas de control de emisiones, efecto del envejecimiento de los motores y sus componentes y efecto de la informalidad de las industrias. Esta proyección del crecimiento de emisiones anuales totales de material particulado PM mostraba que, de haber continuado la tendencia, para el año 2020, estas emisiones habrían crecido alrededor del 70% respecto al 2008, lo que habría representado tener emisiones de PM por combustión cercanas a las 4500 toneladas/año. Sin embargo, hoy día los inventarios de emisiones evidencian el impacto positivo en la reducción de emisiones por cuenta tanto de medidas contempladas como de medidas no contempladas inicialmente en el PDDAB, mostrando que para esos mismos sectores evaluados (solo emisiones generadas por la quema de combustibles fósiles en la industria y en vehículos), las emisiones de material particulado rondan las 2300 toneladas/año, incluyendo ya el ajuste de factores de emisión para categorías vehiculares livianas (automóviles, camperos, camionetas y motocicletas) que de alguna manera tenían subestimadas sus emisiones, lo que implica que un eventual recálculo de la línea base y del escenario tendencial presentarían cifras mayores de emisiones, y por ende reducciones más significativas para este contaminante al comparar con las estimaciones actuales; en otras palabras: ante una línea base de emisiones más alta, las cifras actuales denotarían mayor reducción.

Como parte de la experiencia alcanzada con el proceso de implementación del PDDAB se logró dimensionar la necesidad de abordar el problema de la contaminación del aire de forma integral, no solo centrándose en la reducción de las emisiones, que es sin duda fundamental, sino que también resulta relevante trabajar para mejorar el entendimiento del problema, conocer mejor el comportamiento de los contaminantes, así como, fortalecer los métodos de control a las fuentes, de modo que sean más precisos, de mayor cobertura, más seguros y acordes con el desarrollo tecnológico.

De este modo, en el Plan Aire 2030 se integran acciones en toda la cadena causa-efecto de la contaminación atmosférica, desde el análisis y fortalecimiento del conocimiento frente a las diversas fuentes de contaminantes, así como respecto de otros contaminantes que complementan los análisis como el caso del *Black Carbon*. También se contemplan acciones para gestionar las fuentes y sus emisiones, incluyendo una visión más amplia, asociando los co-beneficios con la mitigación de Gases de Efecto Invernadero y el uso eficiente de la energía, y finalmente acciones que fortalezcan las herramientas de la autoridad ambiental para ejercer un control a las fuentes de contaminación más expedito.

El Plan Aire se estructura en siete capítulos y cuatro anexos; En el primer capítulo se identificaron los principales Objetivos de Desarrollo Sostenible – ODS con sus metas e indicadores que deben considerarse en el marco de los objetivos y el desarrollo del Plan Aire. Se presenta la información normativa ambiental relacionada con la calidad del aire, se encuentra desagregada en orden internacional, nacional, regional y local. Adicionalmente, se relaciona información que recopila y muestra los resultados obtenidos en cuanto a la gestión pública de la calidad del aire medida empleando el Índice de Capacidades de Gestión de la Calidad del Aire

- CECA, el cual se encuentra enfocado principalmente a las acciones que desde la autoridad ambiental competente se están ejecutando frente a la calidad del aire, y se evalúan componentes de tipo infraestructura, relacionamiento con actores identificados con calidad del aire, operatividad, análisis de información, investigación y conocimiento de los mismos. Se presenta la información relacionada con el Balance Energético de Bogotá como marco de referencia para la conceptualización de los proyectos y finalmente, se hace un resumen de los diferentes sectores económicos de la ciudad como contexto general de las características de cada uno.

En el segundo capítulo se presenta un contexto general de calidad del aire en la ciudad, se analizan las concentraciones de contaminantes presentadas en los últimos años, se describe el índice Bogotano de Calidad del Aire - IBOCA y Riesgo en Salud, se da cuenta del inventario de emisiones de la ciudad, incluyendo fuentes no contempladas anteriormente, como el material particulado resuspendible, y se realiza un resumen de los resultados obtenidos con los grupos de control a las fuentes de contaminación, analizando sus resultados históricos e identificando las oportunidades de fortalecimiento. Posteriormente se presentan los resultados de la implementación del Plan Decenal de Descontaminación del Aire, un resumen de los impactos en salud, la problemática asociada y se define la población afectada.

En el capítulo tres se presenta la estrategia de gobernanza del aire para la formulación, implementación, seguimiento y evaluación del Plan Aire, en ese sentido se describen los principios a la gobernanza del aire, después se expone la información de los actores identificados y clasificados durante el proceso de construcción del Plan Aire, seguidamente se describen los componentes de la gobernanza del aire, por último se presenta el plan de acción con cada una de las actividades que serán desarrolladas para el fortalecimiento a la gobernanza del aire.

En el capítulo cuatro y cinco contiene la descripción de los medios directos e indirectos, así como los fines directos e indirectos que se encuentran mencionados en el árbol de objetivos, seguidamente se describen los principios envolventes que se encuentran relacionados con la estructura y contenido de los proyectos o resultados del Plan Aire, por último, se realiza una descripción de las metas en calidad del aire y emisiones de material particulado, así como la construcción de los demás contaminantes criterio. En el capítulo cinco se encuentran descritos los proyectos para la descontaminación del aire, los cuales en su mayoría aportarán al cumplimiento de las metas en calidad del aire y emisiones, así como a los objetivos del Plan Aire.

En el capítulo seis se encuentran los proyectos descritos en el capítulo anterior en un cronograma de actividades con el nombre de los responsables para la ejecución y de apoyo, adicional, se encuentra expuesta la información de la articulación entre los proyectos con la estructura de política pública definida por la Secretaría Distrital de Planeación, según Conpes D.C., es así como los proyectos que se encuentran en implementación se muestran como resultados, según estructura de política pública, y se menciona la matriz como anexo al presente documento.

En el capítulo siete se encuentra descrita la estrategia y metodología de seguimiento y evaluación al Plan Aire, describiendo la estructura de la misma, iniciando con el seguimiento específico, seguido de la descripción al seguimiento general, los anteriores resultados serán consolidados en el proceso de evaluaciones y actualizaciones del Plan Aire, los anteriores procesos serán visibilizados en los informes de cierre según la periodicidad descrita en el presente documento.

Los invitamos a leer este documento y asumirlo como una apuesta retadora de la administración pública a los diversos sectores de la sociedad capitalina para abordar en conjunto las acciones que nos permitan soñar con un aire limpio en la ciudad, un llamado a trabajar #UnidosPorUnNuevoAire.

## 1.1 COHERENCIA CON LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE ODS

Teniendo en cuenta que el presente es un documento de planeación distrital integrador y que debe contemplar lo relacionado y definido en la ruta metodológica internacional para el desarrollo sostenible, en el año 2015, luego de cumplirse el plazo de los 8 Objetivos de Desarrollo del Milenio - ODM, los estados miembros de las Naciones Unidas acordaron una nueva agenda para alcanzar el desarrollo, esto mediante la aprobación de los 17 objetivos como parte de la agenda a 2030 para el desarrollo sostenible, los cuales contiene 169 metas de carácter integrado e indivisible, de alcance mundial y de aplicación universal, a partir de las capacidades y niveles de desarrollo de cada país, así como de sus políticas y prioridades nacionales.

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible - ODS tienen una meta de periodo de implementación y presentación de resultados a 15 años, los cuales representan una oportunidad histórica para unir a los países y a las personas de todo el mundo y emprender nuevas vías hacia el futuro. A continuación, se enlistan cada uno de estos objetivos:



Fuente: (Organismo de las Naciones Unidas para el desarrollo, 2020)

A partir de lo estipulado y descrito en los Objetivos de Desarrollo Sostenible para Colombia, y la estructura de contenido de la Estrategia de Gestión Integral de la Calidad del Aire – Plan Aire presentado y descrito en el presente documento, se ha identificado el siguiente relacionamiento entre los dos instrumentos que conlleva a dar cumplimiento a las metas definidas en los ODS de los cuales se presenta a continuación:



**Salud y Bienestar.** Asegurar vidas saludables y promover bienestar para todos en todas las edades



**Producción y consumo responsable.** Garantizar modalidades y consumo y producción sostenibles



**Igualdad de género.** Lograr la igualdad entre los géneros y el empoderamiento de todas las mujeres y niñas



**Acción por el clima.** Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos



**Energía asequible y limpia.** Garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos



**Vida de ecosistemas terrestres.** Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres y luchar contra la desertificación



**Industria, innovación e infraestructura.** Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación



**Paz, justicia e instituciones sólidas.** Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos y crear instituciones eficaces.



**Ciudades y comunidades sostenibles.** Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles



**Alianzas para lograr los objetivos.** Fortalecer los medios de ejecución y revitalizar la alianza mundial para el desarrollo sostenible

Fuente: SDA 2020, con base en (Organismo de las Naciones Unidas para el desarrollo, 2020)

Considerando los anteriores Objetivos de Desarrollo Sostenible, y partiendo de la relación con lo expuesto en el presente documento, a continuación, se mencionan las metas definidas en los Objetivos con el fin de dejar como precedente la articulación y aporte que realizará el presente instrumento descrito a los mismos. En ese sentido, partiendo del ODS 17 que es la ejecución de las alianzas para lograr los objetivos al respecto, mediante la movilización de recursos financieros y de cooperación internacional entre entidades respectivas para alcanzar los resultados definidos en las metas de los ODS, algunas de esas metas

son mencionadas a continuación:

- **ODS 7 - 7.2. De aquí a 2030, aumentar considerablemente la proporción de energía renovable en el conjunto de fuentes energéticas:** Esta meta será desarrollada conjuntamente desde la nación con el liderazgo y la definición de acciones por parte del Ministerio de Minas y Energía, en compañía del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, articulando a las actividades y los actores distritales que sean necesarios para la aplicabilidad en la ciudad.
- **ODS 9 - 9.4. De aquí a 2030, modernizar la infraestructura y reconvertir las industrias para que sean sostenibles, utilizando los recursos con mayor eficacia y promoviendo la adopción de tecnologías y procesos industriales limpios y ambientalmente racionales, y logrando que todos los países tomen medidas de acuerdo con sus capacidades respectivas:** Como parte de lo definido en la política pública nacional de crecimiento verde, todas las entidades y actores distritales aunarán esfuerzos en conjunto con la Secretaría Distrital de Ambiente para que en el marco de este instrumento se establezcan las acciones al cumplimiento de lo dispuesto en la presente meta para la ciudad.
- **ODS 11 - 11.2. De aquí a 2030, proporcionar acceso a sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos y mejorar la seguridad vial, en particular mediante la ampliación del transporte público, prestando especial atención a las necesidades de las personas en situación de vulnerabilidad, las mujeres, los niños, las personas con discapacidad y las personas de edad:** Considerando la importancia de trabajar en un sistema de transporte sostenible para la ciudad y que mencionado determinante haga parte del componente de la Estrategia de Gestión Integral de Calidad del Aire, se propenderá porque en el marco de la articulación de entidades y actores se trabaje en mencionadas acciones y se aporte el cumplimiento de la meta respectiva.
- **ODS 11 - 11.7. De aquí a 2030, proporcionar acceso universal a zonas verdes y espacios públicos seguros, inclusivos y accesibles, en particular para las mujeres y los niños, las personas de edad y las personas con discapacidad:** Reconociendo la importancia y el papel que tienen las zonas verdes y la cobertura vegetal del espacio público en la ciudad de Bogotá frente a la calidad del aire, será realizado un trabajado conjunto como ciudad para que las acciones del presente documento aporten a las metas mencionadas.
- **ODS 12 - 12.2. De aquí a 2030, lograr la gestión sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales:** Como parte del trabajo que deberá realizar la entidad en el marco del presente documento, es poder cumplir y generar el aporte y la concientización con respecto al recurso del aire.
- **ODS 13 - 13.2. Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales:** Considerando la meta se realizará la integración de este instrumento con el cambio climático como principio envolvente, propendiendo por la articulación de las acciones para la identificación y el desarrollo de actuaciones de los co-beneficios entre calidad del aire y cambio climático, este último de acuerdo con lo estructurado en el Plan de Acción Climática.
- **ODS 15 - 15.2. Para 2020, promover la gestión sostenible de todos los tipos de bosques, poner fin a la deforestación, recuperar los bosques degradados e incrementar la forestación y la reforestación a nivel mundial:** Reconociendo los estudios de investigación sobre los ecosistemas y la vegetación en el rol de la calidad del aire de la ciudad, como uno de los posibles componentes a considerar en el presente instrumento aportando al cumplimiento de la meta respectiva como un criterio ambiental enfocado a la calidad del aire.
- **ODS 16 - 16.7. Garantizar la adopción en todos los niveles de decisiones inclusivas, participativas y representativas que respondan a las necesidades:** Considerando que uno de los componentes de la Estrategia de Gestión Integral de Calidad del Aire es la gobernanza y la participación de los actores será fundamental para la construcción del Plan Aire que dé respuesta a las necesidades entorno a la calidad del aire de la ciudad.

Adicionalmente, y contando con la importancia de los ODS, a continuación, se presenta el nombre de las metas y los indicadores que tienen relación directa con el instrumento del presente documento, mencionando la información de calidad del aire que se encuentra directamente relacionado con la construcción del documento, en la tabla 1 se presenta la información respectiva, con respecto a la línea base de 2015 y la meta a 2030.

**Tabla 1.** Información metas e indicadores ODS 2030 Colombia

| ODS                                    | Descripción ODS                                                                                         | Nombre Meta ODS                                                                                                                                                                                          | Nombre del indicador local                                                                                                                                                                                           | Línea base 2015                                   | Meta 2030 |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------|
| 3. Salud y bienestar                   | Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades                         | 3.9 De aquí a 2030, reducir considerablemente el número de muertes y enfermedades causadas por productos químicos y por la polución y contaminación del aire, el agua y el suelo                         | Porcentaje de estaciones que cumplen con el objetivo intermedio III de las guías de calidad del aire de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en material particulado inferior a 2.5 micras (PM <sub>2.5</sub> ) | PM <sub>2.5</sub> =25%<br>PM <sub>10</sub> =14.9% | 70%       |
| 11. Ciudades y comunidades sostenibles | Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles | 11.6 De aquí a 2030, reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo | Porcentaje de estaciones que cumplen con el objetivo intermedio III de las guías de calidad del aire de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en material particulado inferior a 10 micras (PM <sub>10</sub> )   |                                                   |           |

Fuente: SDA 2020, con base en (Departamento Nacional de Planeación, 2020)

Las metas de los Objetivos de Desarrollo Sostenible descritas en la tabla 1 están relacionadas directamente con el mejoramiento de la calidad del aire de Bogotá para lograr una ciudad resiliente, segura y sostenible que garantice la vida sana y promueva el bienestar de toda la población, es en ese sentido en que el presente documento quiere abordar la calidad del aire en la territorio, fortaleciendo las capacidades y las actuaciones frente a la gestión de la calidad del aire para desarrollar todas aquellas acciones que se definan y desarrollen en este instrumento, y así aportar al cumplimiento de la meta nacional definida en los Objetivos de Desarrollo Sostenible 3 y 11, correspondiente al objetivo intermedio 3 de la guía de calidad del aire de la Organización Mundial de la Salud - OMS.

## 1.2 ANTECEDENTES NORMATIVOS

Para su desarrollo y el logro de resultados en calidad del aire, este plan debe contemplar todas las disposiciones en normatividad ambiental aplicable y específicamente lo relacionado con calidad del aire, por lo anterior y articulando las instancias regulatorias y de cumplimiento se mencionan aquellos que se encuentran vigentes, así como su relación directa con la calidad del aire de la ciudad.

### 1.2.1 Internacional

**Asamblea General de las Naciones Unidas establece en la Resolución 74/212** decide designar el 7 de septiembre como el Día Internacional del Aire Limpio por un cielo azul, que se observará a partir de 2020; que a su vez invita al Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente a facilitar la celebración del Día Internacional, en colaboración con otras organizaciones pertinentes.

**Guías de calidad del aire de la Organización Mundial de la Salud relativas al material particulado:** Contiene las directrices orientadas a la prevención en salud sobre la manera de reducir la concentración de contaminantes criterio como Material Particulado PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub>, Ozono - O<sub>3</sub>, Dióxido de Nitrógeno - NO<sub>2</sub>, Dióxido de Azufre - SO<sub>2</sub>, entre otros; lo anterior con el objetivo de respaldar las medidas orientadas a conseguir una calidad del aire que proteja la salud pública en distintas situaciones.

**Objetivos de Desarrollo Sostenible:** En el año 2015, el Gobierno Nacional como parte de Naciones Unidas, se reunieron en la Cumbre de Desarrollo Sostenible y elaboraron la Agenda 2030, definiendo los 17 ODS, que tienen como finalidad erradicar la pobreza, promover la prosperidad y el bienestar para todos, proteger el medio ambiente y hacer frente al cambio climático a nivel mundial.

### 1.2.2 Nacional

**Decreto 948 de 1995:** Establece las acciones de prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire, así como las acciones y los mecanismos administrativos que las autoridades ambientales deberán desarrollar para mejorar y preservar la calidad del aire y evitar reducir el deterioro del medio ambiente.

**Decreto 1552 de 2000:** Prohibición de las emisiones visibles de contaminantes en vehículos accionados por diésel - ACPM, que presenten una opacidad superior a la establecida en las normas de emisión.

**Decreto 2622 de 2000:** Contenido de plomo y otros contaminantes en los combustibles, especificaciones de calidad, en materia ambiental y técnica de los combustibles que se importen, produzcan, distribuyan y consuman en todo el territorio nacional.

**Decreto 171 de 2001:** Por el cual se reglamenta el Servicio Público de Transporte Terrestre Automotor de Pasajeros por Carretera.

**Decreto 172 de 2001:** Por el cual se reglamenta el Servicio Público de Transporte Terrestre Automotor Individual de Pasajeros en Vehículos Taxi.

**Decreto 173 de 2001:** Por el cual se reglamenta el Servicio Público de Transporte Terrestre Automotor de Carga.

**Decreto 244 de 2006:** por el cual se crea y reglamenta la Comisión Técnica Nacional Intersectorial para la Prevención y el Control de la Contaminación del Aire, Conaire.

**Decreto 979 de 2006:** Modifica las clases de normas de calidad del aire o de los distintos niveles periódicos de inmisión, así como la definición de los niveles de estados excepciones de alarma por contaminación atmosférica, las medidas específicas de atención, la definición de los planes de contingencia por contaminación atmosférica, entre otras.

**Resolución 2200 de 2006:** Por la cual se modifica parcialmente la Resolución 003500 de noviembre 21 de 2005, por la cual se establecen las condiciones mínimas que deben cumplir los Centros de Diagnóstico Automotor para realizar las revisiones técnico-mecánicas y de gases de los vehículos automotores que transitan por el territorio nacional.

**Decreto 2629 de 2007:** Por medio del cual se dictan disposiciones para promover el uso de biocombustibles en el país, así como medidas aplicables a los vehículos y demás artefactos a motor que utilicen combustibles para su funcionamiento.

**Resolución 180782 de 2007:** Por la cual se modifican los criterios de calidad de los biocombustibles para su uso en motores diésel como componente de la mezcla con el combustible diésel de origen fósil en procesos de combustión.

**Ley 1205 2008:** Se definen las acciones mediante las cuales se va a lograr el mejoramiento de la calidad del diésel como combustible y se dictan otras disposiciones.

**CONPES NACIONAL 3510 de 2008:** El cual busca diversificar la canasta energética del país con la inclusión de los biocombustibles como alternativa o complemento al mezclarse con el diésel, promoviendo así; la producción sostenible, el uso eficiente de la agroindustria y el desarrollo económico del país.

**Resolución 909 de 2008:** Establece normas y los estándares de emisión admisibles de contaminantes al aire para fuentes fijas, adopta los procedimientos de medición de emisiones para fuentes fijas y reglamenta los convenios de reconversión a tecnologías limpias, las cuales serán aplicables para todas las actividades industriales, entre otras.

**Resolución 910 de 2008:** Establece los niveles máximos permisibles de emisión de contaminantes que deben cumplir las fuentes móviles terrestres, reglamenta los requisitos y certificaciones a las que están sujetos los vehículos y demás fuentes móviles.

**Decreto 2085 de 2008 (modificaciones, derogatorios, o adiciones):** Por el cual se reglamenta el ingreso de vehículos al servicio particular y público de transporte terrestre automotor de carga.

**Resolución 2604 de 2009:** Por la cual se determinan los combustibles limpios teniendo como criterio fundamental el contenido de sus componentes, se reglamentan los límites máximos de emisión permisibles en prueba dinámica para los vehículos que se

vinculen a la prestación del servicio público de transporte terrestre de pasajeros y para motocarros que se vinculen a la prestación del servicio público de transporte terrestre automotor mixto y se adoptan otras disposiciones.

**Decreto 2972 de 2010:** Mediante la cual se crea la Comisión Técnica Nacional intersectorial para la Salud Ambiental - CONASA, la cual tiene entre sus objetivos coordinar y orientar el diseño, formulación, seguimiento y verificación de la implementación de la Política Integral de Salud Ambiental - PISA.

**Resolución 650 de 2010:** Adopta el protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire compuesto por dos manuales, uno sobre Diseño de Sistemas de Vigilancia de la Calidad del Aire y el otro sobre Operación de Sistemas de Vigilancia de la Calidad del Aire.

**Resolución 651 de 2010:** Crea el Subsistema de Información sobre Calidad del Aire - SISAIRE, que tiene como función servir de fuente principal de información para el diseño, evaluación y ajuste de las políticas y estrategias nacional y regionales de prevención y control de la contaminación del aire y hará parte del Sistema de Información Ambiental para Colombia – SIAC.

**Resolución 935 de 2011:** Establece a nivel nacional diez métodos para la evaluación de emisiones contaminantes por fuentes fijas y determina el número de pruebas o corridas para la ejecución de los métodos empleados para la evaluación de emisiones contaminantes en fuentes fijas

**Resolución 6982 de 2011:** Dicta normas sobre prevención y control de la contaminación atmosférica por fuentes fijas y protección de la calidad del aire. De igual manera establece las normas y los estándares de emisión admisibles de contaminantes al aire para fuentes fijas en el periodo urbano del Distrito Capital para todas las actividades industriales, comerciales y de servicio, los equipos de combustión externa, presentes en el perímetro urbano del Distrito Capital.

**Ley 1630 de 2013:** Aborda la desintegración física de vehículos, exonera de impuestos a los propietarios y faculta al MinAmbiente para reglamentar condiciones y requisitos de entidades de dar tratamiento a los vehículos.

**Resolución 1111 de 2013:** Por la cual se modifica la resolución 910 de 2008, establece los límites máximos de emisión permisibles para fuentes móviles terrestres y se reglamenta el artículo 91 del Decreto 948 de 1995 y se adoptan otras disposiciones.

**Decreto 1076 de 2015 sus modificaciones, adicionados, derogatorios, entre otros:** Mediante el cual se establece el Decreto reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible, el cual contiene el reglamento de protección y control de la calidad del Aire, de alcance general y aplicable en todo el territorio nacional, mediante el cual se establecen las normas y principios generales para la protección atmosférica, los mecanismos de prevención, control y atención de episodios por contaminación del aire generada por fuentes contaminantes fijas y móviles, entre otras.

**Decreto 1077 de 2015:** Establece que los municipios y distritos con planes de ordenamiento territorial formularán y adoptarán planes de movilidad, con el fin de dar prelación a la movilización en medios alternativos de transporte y en los sistemas de transporte público que funcionen con combustibles limpios.

**Resolución 2254 de 2017:** Norma de calidad del aire ambiente, la cual establece los niveles máximos permisibles para los contaminantes criterio, incluyendo nuevos contaminantes y definiendo metas de concentración a 2030, así como el ICA, los eventos y episodios para la atención de alertas, entre otros elementos para mejorar la gestión de la calidad de aire.

**CONPES Distrital 3918 de 2018 - Estrategia para la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Colombia:** Establece las consideraciones y metodología de cumplimiento para los Objetivos de desarrollo Sostenible a 2030, además de referirse a indicadores y metas de seguimiento para la reducción de las concentraciones de material particulado, asociado a los ODS de salud y bienestar, y a ciudades y comunidades sostenibles.

**CONPES 3938 de 2018 - Política de Crecimiento Verde:** Impulsar el aumento de la productividad y la competitividad económica del país, buscando afianzar el compromiso de las actividades productivas con la sostenibilidad, con el fin de mejorar la eficiencia específicamente de las materias primas y de la energía, reduciendo los impactos ambientales y la mitigación del cambio climático

**CONPES 3943 de 2018 - Política de Mejoramiento de Calidad del Aire:** Mediante la cual se proponen acciones para reducir las concentraciones de contaminantes en el aire a través de la renovación y modernización del parque automotor, implementación de

mejores técnicas y prácticas en la industria, la optimización de la gestión de la información, el desarrollo de la investigación, entre otros.

**Ley 1964 de 2019:** Generar esquemas de promoción al uso de vehículos eléctricos y de cero emisiones, con el fin de contribuir a la movilidad sostenible y a la reducción de emisiones contaminantes y de gases de efecto invernadero.

**Ley 1972 de 2019:** Establece medidas tendientes a la reducción de emisiones contaminantes al aire provenientes de fuentes móviles que circulen por el territorio nacional, haciendo énfasis en el material particulado, con el fin de resguardar la vida, la salud y goce de ambiente sano.

**CONPES 3963 de 2019 - Política de Modernización Transporte de Carga:** Promoción de la modernización del parque automotor de carga en el territorio nacional, de forma sostenible y a largo plazo, a través de la actualización del programa de desintegración de vehículos de carga, la entrada de nuevas tecnologías, la desintegración de los vehículos de carga más antiguos, entre otros.

**CONPES 3982 de 2020 - Política Nacional de Logística:** Consolidación de un sistema logístico nacional articulado y enfocado en la competitividad del país, para apoyar la generación de alto valor agregado de bienes, a través de la optimización de la estructura de costos asociada a su distribución.

**CONPES 3991 de 2020 - Política de Movilidad Urbana y Regional:** Facilidad en la interacción de los habitantes con la ciudad y el disfrute del espacio público mediante la consolidación de sistemas de movilidad que contribuyan a la calidad de vida de los ciudadanos, así como generar acciones que promuevan la integración de todos los actores de la movilidad.

**Resolución No. 40177 de 2020** – Son definidos cuáles son los energéticos de bajas o cero emisiones teniendo como criterio fundamental su contenido de componentes nocivos para la salud y el medio ambiente, entre otras disposiciones.

**Resolución No. 40178 de 2020** – Se establecen programas piloto de mezclas superiores de biocombustibles para su uso exclusivo en vehículos automotores o fuentes móviles terrestres.

### 1.2.3 Regional

**Ley 2 del 2020:** Se crea la región metropolitana Bogotá - Cundinamarca como entidad administrativa de asociatividad regional de régimen especial, con el objeto de garantizar la ejecución de planes y programas de desarrollo sostenible y la prestación oportuna y eficiente de los servicios a su cargo.

#### 1.2.1. Distrital

**Directiva 7 de 2005:** Señala los lineamientos para garantizar la conservación del medio ambiente sano en la Secretaría General y adopta los planteamientos señalados en el Decreto 456 de 2008, mediante el cual se adopta el Plan de Gestión Ambiental, instrumento de planeación establecido a largo plazo, cuenta con una estructura programática en la cual se establecen 7 principios; 19 objetivos ambientales y 9 estrategias por medios de las cuales se orienta la gestión ambiental en el Distrito Capital.

**Acuerdo 367 de 2009:** Establece que la información de las estaciones de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá - RMCAB será permanente y masiva, y deberá publicarse máximo dentro de las 12 horas siguientes a la recepción de los datos en la página web de la Secretaría Distrital de Ambiental.

**Decreto Distrital 596 de 2011 – Política Distrital de Salud Ambiental:** Orienta la gestión para el mejoramiento de la salud ambiental en el territorio urbano y rural del Distrito Capital, contando con una línea de intervención relacionada con la contaminación atmosférica y el impacto en la salud pública.

**Decreto 098 de 2011:** Adopta el Plan Decenal de Descontaminación del Aire para Bogotá siendo éste el instrumento de planeación a corto y mediano plazo para el Distrito Capital, que orienta las acciones progresivas de los actores distritales tendientes a la descontaminación del aire de la ciudad, con el propósito de prevenir y minimizar los impactos al ambiente y a la salud de los residentes.

**Decreto 623 de 2011:** Adopta la clasificación de áreas fuente de contaminación atmosférica en clase I, II, y III, así también establece las medidas para disminuir la contaminación generada por fuentes fijas, entre otras disposiciones finales. Como antecedente normativo se encuentra el Decreto 417 de 2006 y el Decreto 174 de 2006.

**Decreto Distrital 566 de 2014 - Política Pública de Ecourbanismo y Construcción Sostenible:** Reorienta las actuaciones de urbanismo y construcción de Bogotá, hacia un enfoque de desarrollo sostenible, contribuyendo con la transformación de un territorio resiliente que mitiga y se adapte al cambio climático, así como a la reducción de la contaminación del aire.

**Decreto 595 de 2015:** Adopta el Sistema de Alertas Tempranas Ambientales de Bogotá, en su componente aire, SATAB-aire, el cual tendrá como objetivo reducir el riesgo por contaminación atmosférica en Bogotá, en el marco del Sistema Distrital de Gestión del Riesgo y Cambio Climático, SDGR-CC. Para la definición de los estados de prevención, alerta o emergencia, se deberán tener en cuenta los umbrales y criterios del Índice Bogotano de Calidad de Aire de Bogotá IBOCA.

**Resolución 2410 de 2015:** Adopta el Índice Bogotano de Calidad del Aire IBOCA para la definición de niveles de prevención, alerta o emergencia por contaminación atmosférica en Bogotá; el cual operará como indicador para la gestión y articulación de las acciones conjuntas entre los sectores de ambiente y salud.

**CONPES 06 de 2019 – Política Pública de Espacio Público:** Aumentar la oferta cuantitativa y cualitativa del espacio público de Bogotá, garantizando su uso, goce, y disfrute con acceso universal, aportando al bienestar y salud pública de la comunidad, así como a la contribución a la reducción de emisiones focalizando las acciones teniendo en cuenta criterios ambientales para su ejecución.

**Plan de Desarrollo Distrital 2020-2024 “Un Nuevo Contrato Social y Ambiental para la Bogotá del siglo XXI”:** Instrumento de planeación y disposición de lineamientos administrativos para el territorio de Bogotá D.C., mediante el cual se definió la meta trazada de reducir el promedio ponderado de las concentraciones de material particulado PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub>, siendo los sectores movilidad y salud del distrito aportes fundamentales en el cumplimiento de la meta respectiva.

### 1.3 EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN PÚBLICA DE LA CALIDAD DEL AIRE

La gestión pública de la calidad del aire hace parte fundamental del proceso para la obtención de los resultados positivos en la reducción de la contaminación de una ciudad. El logro de los resultados esperados debe integrar todos los componentes administrativos, productivos y sociales, de manera que permita que la gestión pública sea lo suficientemente robusta y de largo plazo. La gestión pública de la calidad del aire debe evaluarse periódicamente para identificar aspectos que puedan o deban reforzarse en aras del logro de sus objetivos. A continuación, se presentan los resultados de un estudio externo que evaluó las capacidades de la gestión pública de la Secretaría Distrital de Ambiente en Bogotá.

El estudio realizado por (Aldana Rivera & Cárdenas Rodríguez, 2020) implementa el Índice de Capacidades de Gestión de la Calidad del Aire Urbano – CECA en la ciudad de Bogotá, el cual fue desarrollado por los investigadores (Franco, Gidhagen, Morales, & Behrentz, 2019), con el objetivo de desarrollar una herramienta analítica que permite evaluar de forma integral y sistémica las capacidades de una ciudad para la gestión de la calidad del aire (Aldana Rivera & Cárdenas Rodríguez, 2020).

Este índice es formulado a partir de: 1) análisis de referencias previas (principalmente enfocadas en Europa y Asia), 2) Consulta a panel de expertos y 3) pruebas piloto en diferentes ciudades de Latinoamérica (Franco, Gidhagen, Morales, & Behrentz, 2019).

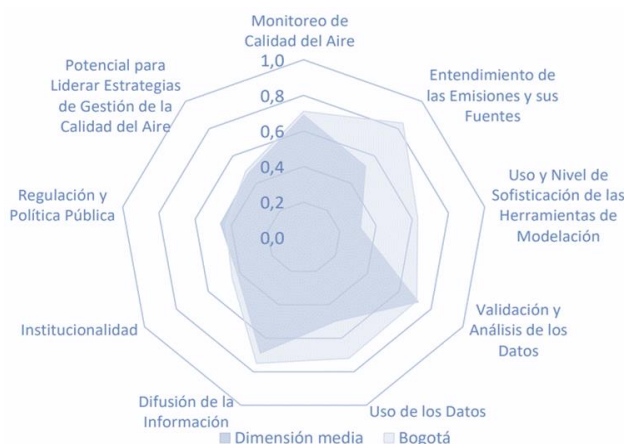
La metodología utilizada por (Aldana Rivera & Cárdenas Rodríguez, 2020) con respecto al cálculo del Índice CECA en la ciudad de Bogotá, se realizó en el marco de las siguientes fases: fase 1. Ejecución del marco teórico (revisión bibliográfica y construcción del estado del arte), y fase 2: Aplicación de Índice CECA que comprende las siguientes etapas: etapa 1. Marco analítico del CECA, etapa 2: Indicadores del CECA, etapa 3: Aplicación de cuestionario, etapa 4: Método de calificación y agregación, y etapa 5: Análisis de CECA. Para realizar el análisis del Índice CECA para la ciudad de Bogotá, el estudio tuvo en cuenta la descripción del marco analítico del CECA que se presenta a continuación:

**Tabla 2.** Marco Analítico CECA

| Índice de Capacidades de Gestión de la Calidad del Aire – Índice CECA |                               |                                              |                                                                |                                          |                  |                            |                                           |                               |                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------|----------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Componentes                                                           | Capacidades Técnicas          |                                              |                                                                | Capacidades en Gestión de la Información |                  |                            | Capacidades Habilitadores para la Gestión |                               |                                                                      |
| Dimensiones                                                           | Monitoreo de Calidad del Aire | Entendimiento de las Emisiones y sus Fuentes | Uso y Nivel de Sofisticación de las Herramientas de Modelación | Validación y Análisis de los Datos       | Uso de los Datos | Difusión de la información | Institucionalidad                         | Regulación y Política Pública | Potencial para Liderar Estrategias de Gestión de la Calidad del Aire |
| Indicadores                                                           | 4                             | 4                                            | 3                                                              | 2                                        | 3                | 3                          | 4                                         | 4                             | 4                                                                    |

Fuente: SDA 2020, con base en (Aldana Rivera & Cárdenas Rodríguez, 2020); (Franco, Gidhagen, Morales, & Behrentz, 2019)

Luego de aplicar la metodología utilizada por (Aldana Rivera & Cárdenas Rodríguez, 2020) y teniendo en cuenta el marco analítico del Índice de Capacidades de Gestión de la Calidad del Aire – CECA. A continuación, se presentan los resultados obtenidos para cada una de las dimensiones, correspondiendo a 0 el menor valor posible calificado y a 1 el mayor valor del CECA:



**Figura 1.** Puntaje Indicador CECA por cada componente para Bogotá  
Fuente: (Aldana Rivera & Cárdenas Rodríguez, 2020)

Como se puede observar, teniendo en cuenta el valor del índice CECA en la figura 1. correspondiente a los valores evaluados para los componentes anteriormente mencionados, se identifica que los valores del Índice CECA de los componentes capacidades técnicas y capacidades de gestión de la información y sus respectivas dimensiones se encuentran por encima de los valores medios, lo anterior indica un alto grado de gestión pública en los respectivos componentes de interés por parte de la Secretaría Distrital de Ambiente. Cabe resaltar que si bien estos componentes cuentan con los puntajes más altos, no cuenta con todos los criterios de calificación para el puntaje máximo, lo anterior teniendo en cuenta lo expuesto por (Aldana Rivera & Cárdenas Rodríguez, 2020) y es que si bien la ciudad de Bogotá cuenta con herramientas sofisticadas y continuas como son inventario de emisiones actualizado, el monitoreo y modelación de calidad del aire, aún se han identificado ausencias de comunicación y apropiación de dichas herramientas, métodos implementados para garantizar la confiabilidad, auditoría de la información obtenida y la falta de actualización de objetivos y alcance de las mismas.

Con respecto al componente Capacidades Habilitadores para la Gestión, sus dimensiones presentan un comportamiento inferior con respecto a la media y al restante de estas, refiriéndose a las dimensiones: institucionalidad, regulación y política pública y potencial para liderar estrategias de gestión de la calidad del aire. En la tabla 3 se presentan los valores de los indicadores correspondiente a cada componente, de lo cual se puede evidenciar que el Indicador denominado “Educación y Concientización Ambiental” obtuvo un valor de 0, seguido del indicador “Participación de la Comunidad” con un valor de 0.25, y los indicadores “Suficiencia del Personal Involucrado en la Gestión de la Calidad del Aire”, “Mecanismos de Comando y Control” y la “Participación del Sector Privado” con un valor de 0.33. Los anteriores valores para cada indicador expresan que las capacidades habilitadoras de Bogotá, a pesar de tener voluntad política, un marco regulatorio, financiación propia, y planes vinculantes de descontaminación del aire, aún no son suficientes para emprender una íntegra gestión de la calidad del aire, lo que lleva la discusión a un enfoque

de gestión de la calidad del aire en el marco de la gobernanza del recurso (Aldana Rivera & Cárdenas Rodríguez, 2020).

**Tabla 3.** Valor Índice CECA para los indicadores del componente Capacidades Habilitadores para la Gestión

| Componente                                                           | Nombre de los Indicadores                                                             | Valor CECA |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Institucionalidad                                                    | Interacción Institucional entre Sectores de Gobierno Local                            | 0.5        |
|                                                                      | Integración Institucional a Nivel Local y Nacional                                    | 0.5        |
|                                                                      | Suficiencia del Personal Involucrado en la Gestión de la Calidad del Aire             | 0.33       |
|                                                                      | Estabilidad Contractual del Personal Involucrado en la Gestión de la Calidad del Aire | 0.5        |
| Regulación y Política Pública                                        | Existencia de Estándares Locales                                                      | 0.75       |
|                                                                      | Mecanismos de Comando y Control                                                       | 0.33       |
|                                                                      | Existencia de un Plan de Gestión de la Calidad del Aire                               | 0.8        |
|                                                                      | Educación y Concientización Ambiental                                                 | 0          |
| Potencial para Liderar Estrategias de Gestión de la Calidad del Aire | Voluntad Política                                                                     | 1          |
|                                                                      | Participación de la Comunidad                                                         | 0.25       |
|                                                                      | Participación del Sector Privado                                                      | 0.33       |
|                                                                      | Fuentes de Financiación                                                               | 0.67       |

Fuente: SDA 2020, con base en (Aldana Rivera & Cárdenas Rodríguez, 2020)

De lo anteriores indicadores con los valores entre 0 y 0.33 del índice CECA se concluyeron las siguientes limitaciones y oportunidades, de acuerdo con (Aldana Rivera & Cárdenas Rodríguez, 2020): i) insuficiencia de personal para cumplimiento de la misión de la SDA, en especial para acciones de control, ii) la SDA cuenta con procesos administrativos de contratación complejos, robustos y desgastantes, así como la baja velocidad de contratación, iii) Débil capacidad de recurso humano para abordar temas jurídicos y de carácter legal, producto de acciones de comando y control, iv) Baja estabilidad laboral, lo que impulsa a pérdida de memoria institucional y desgaste administrativo y laboral en procesos de curvas de aprendizaje, v) Eventual acumulación de trabajo, vi) Bajo potencial de oportunidad de proponer diversidad de incentivos, articulados con las demás secretarías, vii) Ausencia de instrumentos coordinador, financieros, económicos, regulatorios, de cambio de comportamiento para la gestión de la calidad de aire local, viii) hay ausencia completa de ejercicios de educación y concientización ambiental de parte de la autoridad distrital ambiental en temas de calidad del aire, ix) diálogos fraccionados entre autoridad ambiental y ciudadano activa en temas de calidad del aire, x) ausencia de espacios formales de diálogo e intercambio de capacidades con ciudadanos, academia y sector privado, y xi) falta de socialización de mecanismos formales de participación ciudadana,

Como se puede observar en los resultados obtenidos por (Aldana Rivera & Cárdenas Rodríguez, 2020), la Secretaría Distrital de Ambiente tiene falencias en contar con la gestión pública de calidad del aire integral, ya que se necesita fortalecer muchos de sus indicadores, específicamente lo relacionado con la implementación de su regulación y política pública, institucionalidad y potencial para liderar estrategias de gestión de la calidad del aire.

#### PARA TENER EN CUENTA

En el marco de la operatividad de la Secretaría Distrital de Ambiente para ejecutar la gestión integral de la calidad del aire de la ciudad se requiere la principal atención en lo siguiente:

- Instrumentos de comando y control orientados a la existencia de incentivos económicos articulados entre el sector público y privado para la gestión integral de la calidad del aire.
- Fortalecimiento y continuidad al personal con el conocimiento técnico, jurídico y los procedimientos relacionados con la calidad del aire de la ciudad, contando con la permanencia constante de los mismos en la gestión pública.
- Realizar acciones de capacitación y fortalecimiento de espacios para la participación ciudadana en la gestión pública de la calidad del aire de Bogotá incluyendo la participación del sector privado, academia, sector público a diferentes escalas territoriales, sociedad civil, ONG y la comunidad en general.

## 1.4 BALANCE ENERGÉTICO BOGOTÁ (BEB)

El Balance Energético resume la información de producción, transformación y consumo de energía de un territorio, elaborado por

la Unidad de Planeación Minero-Energética – UPME, esta expresado en unidades físicas originales y unidades energéticas comunes, correspondiente a un año calendario particular. Es una herramienta de consulta necesaria para la planeación energética y ambiental, la medición y evaluación de las políticas en estas materias, y la formulación de proyectos de mitigación, de la contaminación derivada del uso de los combustibles.

El balance energético y la intensidad energética - IE son representaciones esenciales de la eficiencia energética desde el punto de vista económico y ambiental, dado que permiten relacionar la matriz energética primaria y secundaria con la productividad - PIB desde las fuentes hasta el uso final en distintos sectores, además permiten una mejor planeación de estrategias de ahorro en el consumo de los recursos energéticos y orientar los esfuerzos de política energética para un país (Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2020). Así las cosas, debería ser el punto de partida para la gestión de la calidad del aire de la ciudad.

En octubre del año 2001 el Congreso de la República de Colombia, mediante la Ley 697, declara el uso racional y eficiente de la energía como un asunto de interés social, público y de conveniencia nacional, fundamental para asegurar el abastecimiento energético pleno y oportuno, la competitividad de la economía nacional, la protección al consumidor y la promoción del uso de energéticos no convencionales de manera sostenible con el medio ambiente y los recursos naturales. En virtud de esta misma Ley, se crea el Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía y Fuentes No Convencionales “PROURE” como el programa de uso racional y eficiente de la energía y demás formas de energía no convencionales, el cual debe implementarse gradualmente en toda la cadena energética. Se crean además estímulos desde la educación y el reconocimiento social.

Así mismo el Plan Energético Nacional - PEN, establece como objetivo central maximizar la contribución del sector energético al crecimiento económico nacional, para lo cual propone cinco estrategias (UPME, 2019):

- 1) Disponibilidad de recursos energéticos para atender la demanda nacional y sostenibilidad a largo plazo del sector energético: En desarrollo de esta estrategia se pretende garantizar la oferta energética bien sea con la producción nacional o complementándola con las importaciones de energía que sean pertinentes.
- 2) Integración regional con la colocación de excedentes e importación de faltante: El propósito es balancear la matriz energética, teniendo en consideración la complementariedad con los países vecinos.
- 3) Esquema de competencia de los mercados: con la cual se establecen mecanismos legales, normativos, financieros e institucionales que le aseguren estabilidad en el largo plazo a los inversionistas.
- 4) Formación de precios que garanticen la competitividad: Para lograr un sinceramiento de los precios de los combustibles.
- 5) Maximizar el desarrollo social: Mediante esta estrategia se propone incrementar la cobertura para los sectores más pobres de la población con programas de electrificación, gasificación y uso de fuentes alternativas no convencionales de energía renovables en las zonas no interconectadas.

De otra parte, el Plan de Desarrollo Distrital 2020 – 2024 *Un nuevo contrato social y ambiental para la Bogotá del siglo XXI*, al igual que la normatividad ambiental vigente crean las condiciones generales para la promoción del uso racional y eficiente de la Energía. El Plan de Gestión Ambiental de Bogotá – PGA, el cual es una norma de obligatorio cumplimiento para los ciudadanos y las empresas públicas y privadas en su carácter de instrumento de planificación de largo plazo, establece dentro de sus objetivos la eficiencia positiva territorial en virtud de la cual propone racionalizar el consumo de energía per cápita y por sector, además de incrementar la composición de este por energías limpias y sectores más seguros a largo plazo.

En los últimos años, la SDA viene adelantando acciones orientadas a identificar y desarrollar políticas y estrategias para la estructuración del plan de eficiencia energética y de fuentes renovables de Bogotá para el adecuado cumplimiento de las regulaciones ambientales. Una de las acciones realizadas en el año 2008 correspondió a la construcción de una matriz energética para Bogotá, como referente aproximado que permite identificar la distribución del consumo de energía por sectores y por energéticos, en donde se estableció que el consumo de energía en la ciudad se concentraba en el sector transporte fundamentalmente, seguido del sector industrial y residencial (Secretaría Distrital de Ambiente - Cámara de Comercio de Bogotá. Convenio 044, 2008)

**Tabla 4.** Comparación de consumo energético sectorial nacional y distrital

| Sector     | Consumo energético Nacional<br>en Tera calorías<br>(Tcal) | Consumo energético Bogotá<br>en Tera calorías<br>(Tcal) |
|------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Transporte | 79561                                                     | 22321                                                   |
| Industrial | 61227                                                     | 6827                                                    |

|                     |                                                                    |                                                                  |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Residencial         | 49791                                                              | 9538                                                             |
| <b>Sector</b>       | <b>Consumo energético Nacional<br/>en Tera calorías<br/>(Tcal)</b> | <b>Consumo energético Bogotá<br/>en Tera calorías<br/>(Tcal)</b> |
| No Identificado     | 13288                                                              | 3139                                                             |
| Agrícola y Minero   | 12294                                                              | 1322                                                             |
| Comercial y Publico | 11181                                                              | 4076                                                             |
| Construcción        | 4468                                                               | 877                                                              |
| <b>Total</b>        | <b>231810</b>                                                      | <b>48100</b>                                                     |

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - Cámara de Comercio de Bogotá. Convenio 044, 2008)

La información del comportamiento de la demanda energética por los sectores y su desagregación por tipos de combustibles utilizados permite identificar y evaluar oportunidades de eficiencia energética en los diferentes sectores y así mismo sustenta el planteamiento de metas de ahorro energético y escenarios de aplicación. Si bien este tipo de análisis representa opciones de ahorro energético en la ciudad y puede redundar en reducción de emisiones contaminantes, es clara la necesidad de actualizar el Balance Energético de Bogotá, realizando seguimiento anual de los consumos de energía mediante indicadores energéticos, tecnológicos y ambientales con sistemas de información y estudios de caracterización con armonía institucional entre las entidades ambientales y energéticas del orden Distrital y Nacional.

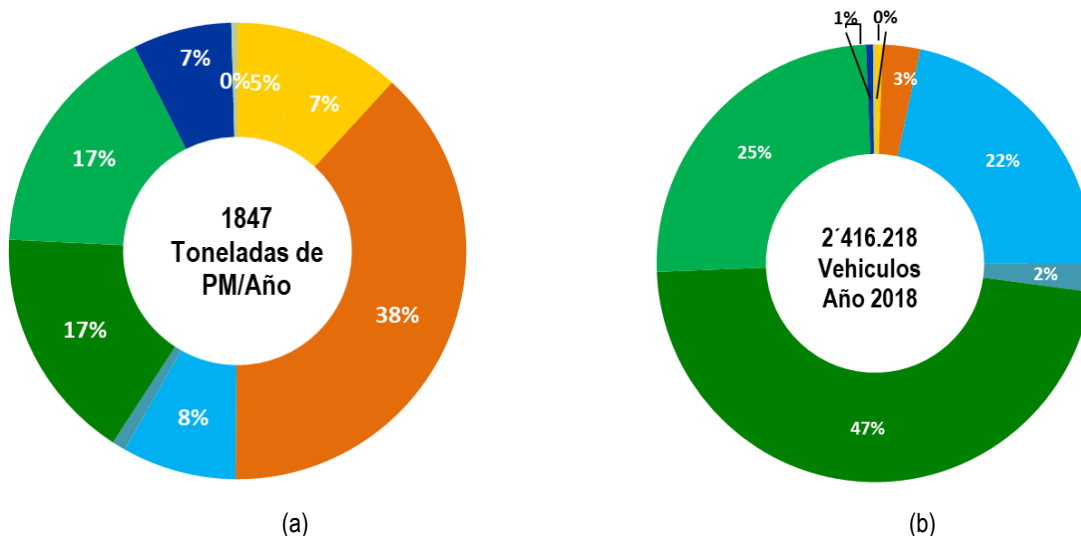
## 1.5 DESCRIPCIÓN SECTORIAL EN BOGOTÁ

Como parte del conocimiento de la problemática y partiendo de esta información como antecedente, se realiza una descripción de cada uno de los sectores productivos y económicos de la ciudad, identificados como aquellos con mayor incidencia en la calidad del aire en la ciudad.

### 1.5.1 Sector transporte

Según el inventario de emisiones de la ciudad de Bogotá del año 2018, se identificaron cerca de 2'416218 vehículos que se encuentran registrados en la ciudad (Secretaría Distrital de Ambiente, 2020). De acuerdo con las cifras, se observa una mayor proporción en el uso de vehículos de uso particular con un 90,84%, en contraste con el transporte público oficial 3%, transporte de carga con un 2.7%, y transporte público individual 2%. Como se percibe en la figura 2 de participación de generación de emisiones de combustión por categoría vehicular no tiene una relación directa con la cantidad de emisiones en todas las categorías vehiculares, por esa razón cada categoría vehicular tiene un tratamiento particular de promover estrategias de mitigación y reducción de emisiones, algunas de esas características específicas se expondrán a continuación:

■ SITP ■ TPC ■ Trans. De Carga ■ Motocicletas ■ Taxis ■ Automóviles ■ Camperos y Camionetas ■ Trans. Especial ■ Otros



**Figura 2.** Gráfica Caracterización de fuentes móviles (a) Partición en cantidad de vehículos que circulan por la ciudad, año 2018(b) Participación en generación de emisiones de combustión de PM<sub>10</sub> por categoría vehicular, año 2018.  
Fuentes: (Secretaría Distrital de Ambiente, 2020).

El subsector de transporte de carga está compuesto por aproximadamente 67146 vehículos que se estiman que circulan por la ciudad, en estos se encuentran vehículos de transporte de carga con capacidades mayores a 3.5 toneladas hasta vehículos de 10.5 toneladas. Es recurrente la circulación de estos vehículos dado que Bogotá es la ciudad con mayor población del país y abastecerla, implica un reto para en la caracterización de la flota que circula mayoritariamente por la ciudad, aunado a esto el parque automotor no se renueva constantemente lo cual permite que los vehículos de carga alcancen una antigüedad muy elevada. En el año 2018 presentaba una edad promedio de veintiún (21) años, frente a un promedio de quince (15) años, identificado en una muestra de catorce (14) países de América Latina (CONPES 3963, 2019).

Es de destacar que a pesar de que este subsector es el que tiene una menor población con respecto a los demás, es el que tiene una mayor participación en el aporte de material particulado como lo indica el inventario de emisiones Para el material particulado PM<sub>10</sub> el transporte de carga representa el mayor emisor de este contaminante, con una participación del 38,3%. Por participación en emisión, a esta categoría le siguen los camperos y camionetas con una participación del 16,8% y los automóviles con 16,6%.

Mientras el subsector de transporte de pasajeros, es de destacar el Sistema Integrado de Transporte público -SITP, en sus diferentes componentes como lo son Troncal, Zonal, Alimentadores y Provisional aportan el 11.9% de las emisiones totales del sector transporte, es de destacar que desde el año 2019, en ente gestor Transmilenio SAS ha realizado una renovación de la flota en cada uno de sus componentes en sus licitaciones públicas<sup>1</sup> y ha desarrollado los mecanismos para desvincular los vehículos que hacen parte del SITP provisional, lo cual implica nuevas oportunidades para adquirir flotas de cero bajas emisiones.

La Resolución 910 de 2008, estableció que todas las motocicletas que se importen o ensamblen en el país deben cumplir con estándares de emisión Euro 2. Esta medida no ha tenido impacto en la ciudad debido a que los aportes de Material Particulado al inventario de emisiones provenientes de las motocicletas superan a otros sectores como es el caso del Transporte Público Colectivo y Transporte Especial, (SDA, 2018). En el mismo sentido, las motocicletas nuevas y usadas que son comercializadas en la ciudad carecen de sistemas de control de emisiones postcombustión.

Por otro lado, una de las variables a analizar en el sector es el consumo energético del transporte de la ciudad, el cual ha venido aumentando de manera continua, debido al crecimiento del sector transporte como fenómeno nacional y local, lo que consta como

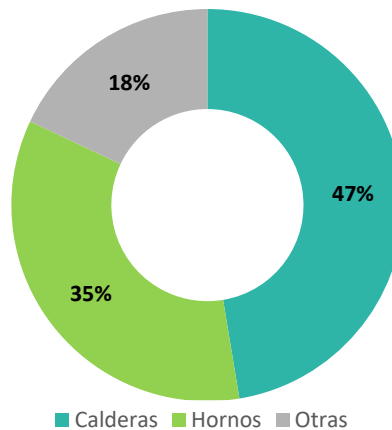
<sup>1</sup> Las licitaciones adelantadas por parte de Transmilenio S.A. son las siguientes TMSA-LP001, TMSA-LP-002 de 2018, TMSA-SAM-20 de 2018 y TMSA-SAM-21 de 2018

evidencia en el Informe de Movilidad en Cifras 2017 (Secretaría Distrital de Movilidad - SDM, 2017), en donde se indica un crecimiento del parque automotor del 110,4% desde el año 2006 hasta el año 2017, contando con la mayor participación por parte de los vehículos particulares con un 94,07%. Otra variable de incidencia es la reducción de velocidad del servicio de transporte de pasajeros, que ha sido de un 26%, comparando los registros del año 2008 (23,4 km/h) y 2017 (17,2 km/h) (Bogotá cómo vamos (2008-2018), 2020).

Así mismo, cabe resaltar que el parque automotor que transita por el país cuenta con un atraso tecnológico de al menos 10 o 20 años (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2020) frente a países desarrollados y Bogotá no es ajena a esta situación. Este atraso no permite contar con tecnologías no solo más eficientes en su uso energético, sino también, en la reducción de emisiones contaminantes; ya que, no solo cuentan con tecnologías de combustión ineficientes, además, carecen de sistemas de control de emisiones que permitan una reducción considerable de los contaminantes emitidos por los vehículos.

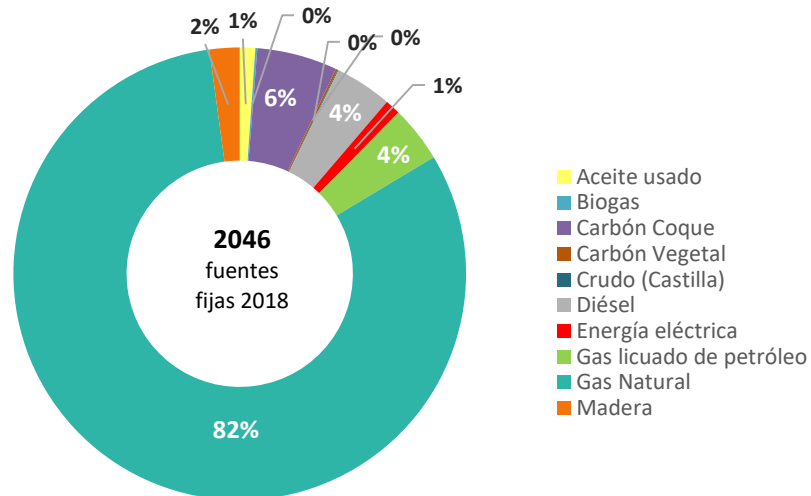
### 1.5.2 Sector industrial

Conforme al inventario de fuentes fijas industriales del Distrito, realizado puerta a puerta en el año 2018, (Secretaría Distrital de Ambiente, 2020) en el marco de la ejecución del (Contrato de Consultoría 20171374, 2017) se identificaron 2046 fuentes en operación, de las cuales 2030 fuentes corresponden a equipos de combustión externa teniendo que, de estas fuentes de combustión, el 47% corresponden a calderas, el 35% a hornos y el 18% restante a otro tipo de fuentes como estufas industriales, ramas de termo fijado, torres de secado, tostadoras, entre otras.



**Figura 3.** Distribución por tipo de fuente de combustión en el sector industrial de Bogotá  
Fuente: con base en (Secretaría Distrital de Ambiente, 2020)

Respecto a la distribución de uso de combustibles en las fuentes fijas industriales, se encontró que el gas natural es el de mayor uso, con una participación del 87%, seguido del carbón con un 4%, el diésel y el gas licuado de petróleo con un 3% cada uno, madera con un 1%, aceite usado sin tratamiento también con un 1% y el 1% restante con otros combustibles como biogás y otras fuentes de energía como la eléctrica.

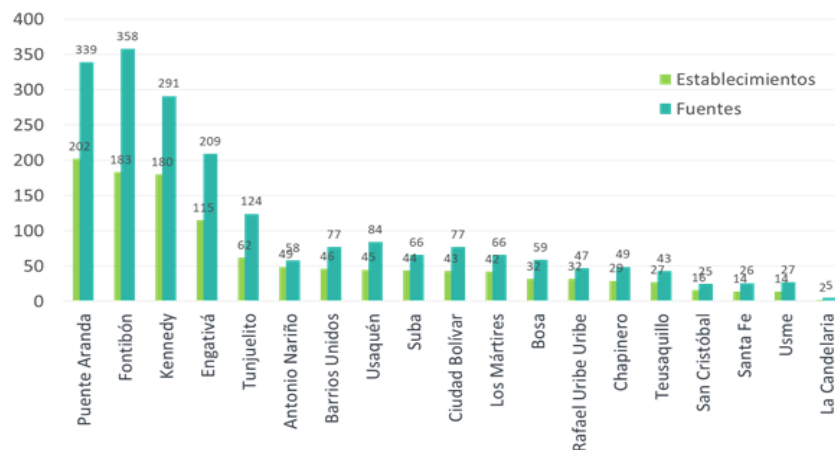


**Figura 4.** Distribución por tipo de combustible en el sector industrial de Bogotá  
Fuente: con base en (Secretaría Distrital de Ambiente, 2020)

En los siguientes numerales se presenta la descripción y comportamiento del sector industrial, asociado a la cantidad de fuentes fijas y participación de las emisiones por localidad y por sector productivo. Así mismo, se presenta la descripción de las características de las fuentes fijas industriales respecto a los tipos de fuentes y años de fabricación, con el fin de tener un panorama del estado de antigüedad de la tecnología que se está implementando en el sector industrial.

#### 1.5.2.1 Comportamiento por localidad

Las fuentes fijas de combustión se localizan por toda la ciudad, con áreas de mayor concentración en las localidades de Fontibón, Puente Aranda, Kennedy, Engativá, Tunjuelito y Usaquén. Teniendo en consideración que un establecimiento puede tener más de una fuente fija, en la siguiente figura se presenta la distribución de establecimientos y fuentes industriales por localidad.



**Figura 5.** Distribución de establecimientos y fuentes por localidad en Bogotá - 2018  
Fuente: con base en (Secretaría Distrital de Ambiente, 2020)

Según la información presentada en la anterior figura y, teniendo en cuenta que se presentan establecimientos con más de una fuente para el desarrollo de sus actividades productivas, en la localidad de Puente Aranda se localiza el 17% de los establecimientos con fuentes fijas por combustión de la ciudad de Bogotá, seguido de la localidad de Fontibón con el 16%, la localidad de Kennedy con el 15% y la localidad de Engativá con el 10%. Por otra parte, las localidades con mayor número de fuentes fijas de combustión en operación corresponden a las localidades reconocidas como áreas industriales o con zonas específicas para el desarrollo industrial. El 59% de las fuentes se ubican en las localidades de Fontibón (18%), Puente Aranda

(17%), Kennedy (14%) y Engativá (10%). Respecto al tipo de fuentes industriales por localidad, el 50.3% de las calderas y el 50.9% de los hornos se concentran en las localidades de Fontibón, Puente Aranda y Kennedy. Como caso particular se destaca la localidad de Usme, donde el 60% de las fuentes corresponde a hornos del sector ladrillero.

### *1.5.2.2 Comportamiento por sector productivo*

En la ciudad, los sectores que cuentan con mayor cantidad de establecimientos con fuentes fijas por combustión corresponden a: 1) Elaboración de productos alimenticios y bebidas (23.6%), 2) servicio de lavado y limpieza de materiales textiles (10%), 3) fabricación de productos elaborados de metal, incluida maquinaria y equipo (incluye médico, óptico, de oficina, y eléctrico) (9.9%), 4) Confección de prendas y artículos con materiales textiles, con la fabricación y acabado de productos textiles (8.7%) y 5) fabricación de sustancias y productos químicos (6.9%).

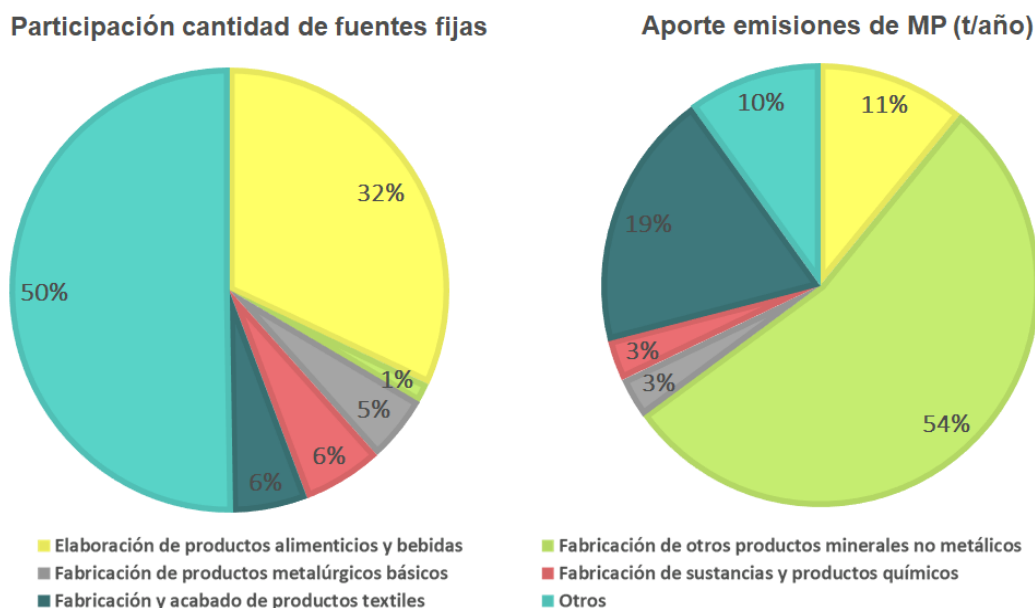
Respecto a la cantidad de fuentes instaladas, distribuidas por sectores productivos, se encuentra la siguiente participación: 1) Elaboración de productos alimenticios y bebidas (30.6%), 2) fabricación de productos elaborados de metal, incluida maquinaria y equipo (10%), 3) fabricación y acabado de productos textiles (9.4%), 4) servicio de lavado y limpieza de materiales textiles (6.7%), 5) servicio de alojamiento y hospedaje (5.5%) y 6) fabricación de sustancias y productos químicos (5.4%).

Con relación a los principales combustibles usados, el gas natural es utilizado en todos los sectores, principalmente en el sector de alimentos y bebidas (32%), seguido del sector textil (16%), la industria del papel y cartón (15%), el sector de fabricación de automotores (9%) y el sector químico y farmacéutico (7%).

Para el caso del carbón, el consumo principal es por la fabricación de ladrillos del sector de cerámicos y vítreos (54%) y el sector textil (29%). Para el caso de la madera, ésta se consume principalmente para el lavado y limpieza de prendas textiles (52%), seguida del sector de fabricación de muebles (21%). El uso de aceite usado como combustible se concentra en el sector de caucho y plástico (57%), seguido por el sector textil (23%).

Según la estimación de la (Secretaría Distrital de Ambiente, 2020), se determinó que las emisiones de material particulado se generan principalmente por el sector de cerámicos y vítreos – sector ladrillero (54%), seguido del sector textil (19%) y el sector alimentos y bebidas (11%). Con relación a las emisiones de NOx, los principales generadores son el sector de alimentos y bebidas (28%), el sector de hospitales y clínicas (19%) y el sector textil (15%). Las emisiones de SO<sub>2</sub> principalmente son generadas por el sector textil (39%), el sector de cerámicos y vítreos (38%) y el sector de alimentos y bebidas (14%). Las emisiones de CO son generadas mayoritariamente por el sector de alimentos y bebidas (26%), seguido del sector de cerámicos y vítreos (24%) y por el sector textil (11%).

Por lo anterior, en la siguiente figura se presenta participación de la cantidad de fuentes, agrupados por los principales sectores generadores de mayor cantidad de emisiones de Material Particulado - MP, donde se encontró que si bien el sector de fabricación de otros minerales no metálicos (principalmente ladrilleras) tiene solo el 1% de participación respecto a cantidad de fuentes, representa el mayor aportante de emisiones de MP en la ciudad, con el 54%.



**Figura 6.** Comportamiento sectores por cantidad de fuentes y emisiones de MP - 2018  
Fuente: con base en (Secretaría Distrital de Ambiente, 2020)

Respecto a otros sectores, el de elaboración de productos alimenticios y bebidas, representa el de mayor cantidad de fuentes fijas por combustión con un 32%, pero en el aporte de emisiones representa el 11% del total de emisiones, debido al uso de gas natural como combustible. Otro sector que, aunque no tiene una alta participación en la cantidad de fuentes fijas (6%), si la tiene respecto al aporte de emisiones de MP (19%), correspondiente a la fabricación y acabado de productos textiles.

### 1.5.2.3 Características de las fuentes fijas industriales

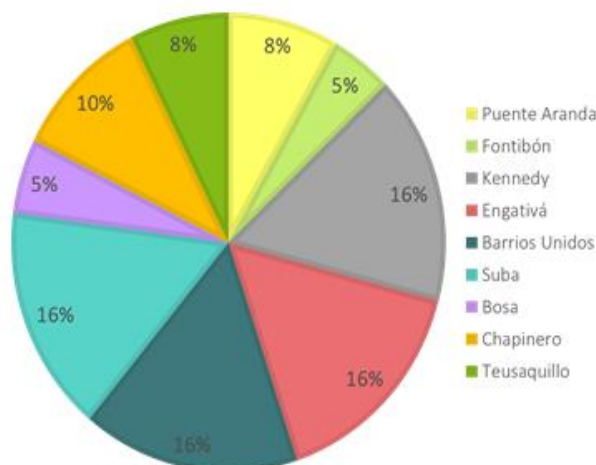
Con relación a la tecnología implementada en la industria del Distrito, los principales tipos de fuentes corresponden a calderas (47%) y a hornos (35%). De la información disponible, para las calderas se destaca que el 15% son de año de fabricación inferior a 1989; el 24% a calderas con años de fabricación entre 1990-1999; el 18% a calderas con años de fabricación entre los años 2000-2009, el 26% a calderas con año de fabricación igual o superior al año 2010, y del 17% de las calderas no se cuenta con información de año de fabricación.

Para el caso de los hornos la situación cambia, y solamente el 4% tiene un año de fabricación inferior a 1989; el 14% de los hornos con años de fabricación entre 1990-1999; el 20% corresponde a hornos con años de fabricación entre los años 2000-2009, el 32% a hornos con año de fabricación igual o superior al año 2010, y del 30% de los hornos no se cuenta con información de año de fabricación.

Respecto a la antigüedad de las fuentes por actividad productiva, los sectores con mayor cantidad de fuentes de menos de 10 años de antigüedad corresponden a: 1) Elaboración de productos alimenticios y bebidas, con un 37%, 2) fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo con el 12% y, 3) establecimientos dedicados al servicio de lavado y limpieza,

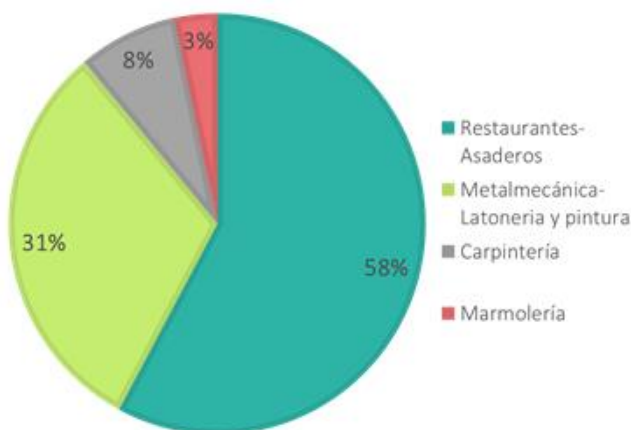
### 1.5.3 Sector Comercial

En consideración a la alta concentración de establecimientos comerciales en el Distrito Capital y, su constante cambio de localización e informalidad, no ha sido posible contar con un inventario preciso y actualizado, por lo cual, la información con la que cuenta la Secretaría Distrital de Ambiente corresponde a los registros de seguimiento y control por quejas o peticiones por contaminación por emisiones atmosféricas, realizadas por la comunidad ante la entidad, teniendo que las localidades con más establecimientos comerciales a las que se realiza seguimiento son: Kennedy, Engativá, Suba, Barrios Unidos, Puente Aranda, Chapinero, Fontibón, Bosa y Teusaquillo, cuya participación de establecimientos con fuentes fijas comerciales identificadas se presenta en la siguiente figura.



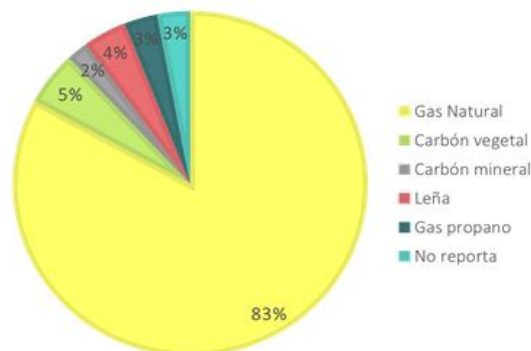
**Figura 7.** Participación de establecimientos comerciales con seguimiento, en principales localidades de Bogotá - 2018  
Fuente: con base en (Secretaría Distrital de Ambiente, 2020)

El seguimiento y control por emisiones atmosféricas que la Secretaría Distrital de Ambiente realiza al sector comercial corresponde a los establecimientos que tienen en operación fuentes fijas por combustión o por proceso. Dentro de las fuentes por combustión, se realiza principalmente seguimiento a establecimientos que utilizan dentro de sus procesos combustibles sólidos (carbón vegetal o biomasa - leña) como restaurantes y asaderos; las fuentes comerciales por proceso (sin uso de combustible) corresponden, principalmente, a las de actividades de metalmecánica-latonería y pintura, carpintería y marmolería. En la siguiente figura se presenta la participación de fuentes fijas comerciales por sector en las nueve (9) localidades de mayor seguimiento:



**Figura 8.** Participación de cantidad de fuentes fijas comerciales en principales sectores - 2018  
Fuente: con base en (Secretaría Distrital de Ambiente, 2020)

Con relación a las fuentes fijas de restaurantes y asaderos, se encuentra que el principal combustible usado, según información del año 2018, es el gas natural con un 83%, el gas propano con un 3% y combustibles sólidos con un 11%, entre carbón vegetal, carbón mineral y leña (ver Figura 9). Por otra parte, con relación a la participación de emisiones en el Distrito, las localidades de Suba y Engativá presentan el mayor porcentaje de participación en las emisiones de Material Particulado con una participación del 28% y 23% del total de emisiones de las fuentes comerciales de las nueve localidades donde se realiza mayor seguimiento por parte de la SDA, concentrando el 41% de las fuentes fijas que utilizan combustibles sólidos (32% del carbón vegetal, 46% de la leña y 54% del carbón mineral) y el 33% de las fuentes fijas que utilizan gas natural.



**Figura 9.** Participación de uso de combustibles en fuentes fijas comerciales - 2018  
Fuente: con base en (Secretaría Distrital de Ambiente, 2020)

La localidad de Kennedy es la tercera localidad con mayor aporte de emisiones de material particulado, con una participación del 11% del total de emisiones de fuentes comerciales; cuenta con una distribución por tipo de combustible que concentra el 13% de las fuentes que utilizan combustibles sólidos (16% del carbón vegetal, 8% de la leña y 16% del carbón mineral) y el 7 % del gas natural.

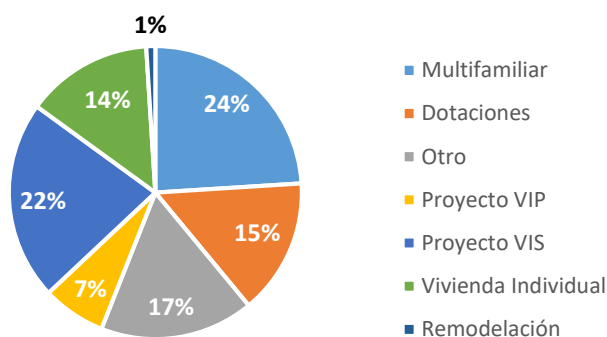
Las localidades de Puente Aranda y Teusaquillo cuentan, cada una, con un aporte del 9% de emisiones de Material Particulado, seguidas de la localidad de Chapinero y Barrios Unidos, con una participación del 7% cada una, del total de emisiones de fuentes fijas comerciales de las nueve localidades con mayor seguimiento por parte de la SDA.

#### 1.5.4 Sector Construcción e Infraestructura

Las diferentes obras civiles requeridas para la ejecución de proyectos de infraestructura urbana y de edificaciones son una fuente puntual y temporal de emisiones. Actividades como: despeje de tierra, excavaciones, demoliciones, mampostería, cargue y descargue de materiales de construcción, entre otras; generan material particulado susceptible de ser resuspendido. Por otra parte, la operación de maquinaria propia para el desarrollo de las actividades mencionadas, son fuentes de emisión de contaminantes generados por la operación de sus motores de combustión interna.

##### 1.5.4.1 Construcciones en Bogotá, año 2018

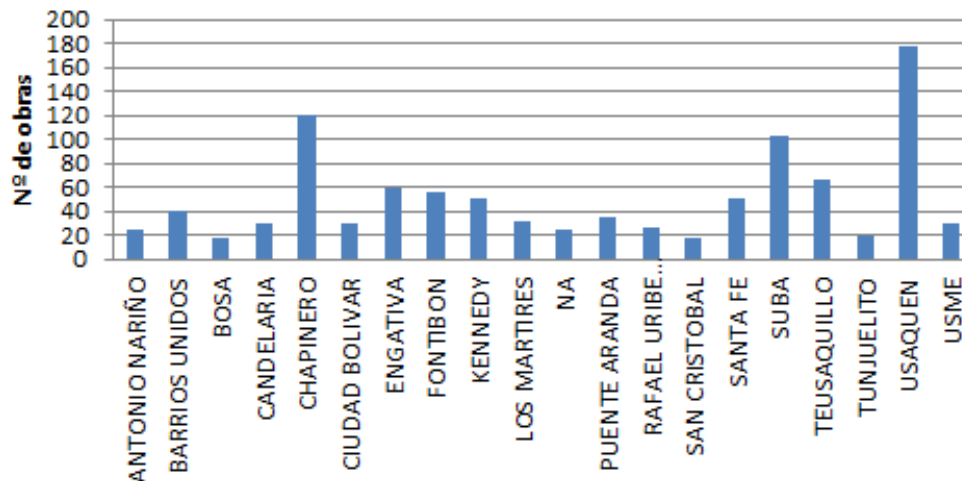
Las construcciones en la ciudad de Bogotá en general han aumentado considerablemente, para el año 2018 se contaba con un área construida de 13'696.269 metros cuadrados, lo que equivale a un 40% de todos los ingresos por catastro del país. Adicionalmente, durante los últimos cinco años se han incorporado a la base catastral de 288.829 predios urbanos que han incrementado las áreas construidas de la ciudad en cerca de 35 millones de metros cuadrados. En la figura 10 se observa que durante el año 2018 el tipo de construcción que más se ejecutó fue vivienda multifamiliar con una participación del 24% y un área construida de 3'287105 m2, en comparación con el año 2014 este disminuyó en un 4%.



**Figura 10.** Metros cuadrados construidos de obras de construcción en Bogotá durante 2018  
Fuente: SDA 2020, a partir de los datos de RCD de la subdirección de control ambiental al sector público 2016-2019

#### 1.5.4.2 Distribución geográfica de construcciones en Bogotá, D.C.

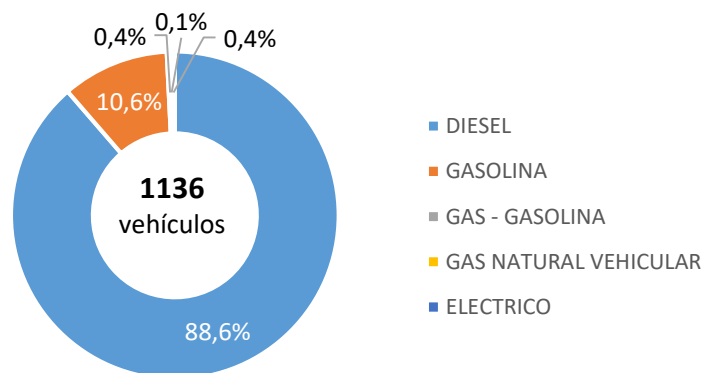
En el año 2018, en la ciudad se reportaron un total de 1009 obras de construcción. En la figura 11, se reporta su distribución geográfica, a través de la cual se puede observar que las localidades de la ciudad que albergaron un mayor número de obras fueron: Chapinero, Suba, y Usaquén.



**Figura 11.** Distribución geográfica de construcciones en Bogotá, D.C. 2018  
Fuente: con base en (Secretaría Distrita de Ambiente, 2020)

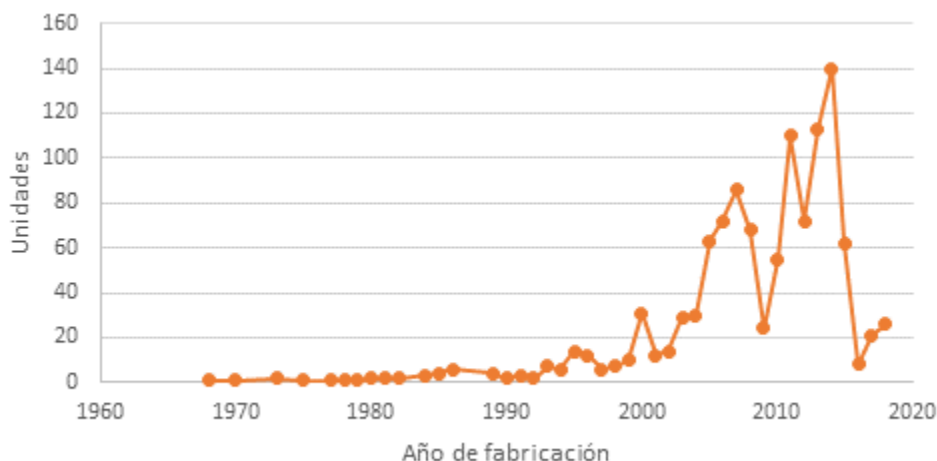
#### 1.5.4.3 Operación de maquinaria de construcción

Según estadísticas del Registro Distrital Automotor – RDA, de la Secretaría Distrital de Movilidad, el 88.6% de la maquinaria amarilla empleada en el rubro construcción opera con motores de combustión ciclo diesel, como se observa en la figura:



**Figura 12.** Comportamiento de la maquinaria de construcción registrada en Bogotá, según combustible empleado. RDA, año 2018  
Fuente: SDA 2020 con base en (Secretaría Distrital de Movilidad, 2020)

Adicionalmente, y como se reporta en la Figura 13, los años de fabricación de la maquinaria registrada en la ciudad oscila entre 1968 y 2018, lo que demuestra que en la ciudad pueden estar operando maquinaria con edad superior a los 50 años (Secretaría Distrital de Movilidad, 2020). Al discriminar las cifras presentadas por años modelos, el 11.53% del total de registros consultados para el año 2018, (n=131/1136), se encuentran entre los años 1968 y 2000, mientras que el restante 88.47%, (n=1105/1136) se ubican entre los años 2001 y 2018.



**Figura 13.** Comportamiento de la maquinaria de construcción registrada en Bogotá D.C. según año de fabricación. RDA Años 2014 y 2018  
Fuente: SDA 2020 con base en (Secretaría Distrital de Movilidad, 2020)

A nivel nacional, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible reguló los límites de emisión originadas por las fuentes móviles terrestres, por medio de la Resolución 910 del 2008, excluyendo taxativamente a las maquinarias empleadas en el rubro económico de la construcción y obras civiles, por lo tanto las autoridades ambientales no cuentan con un estándar que indique las métricas máximas que pueden alcanzar sus emisiones atmosféricas, información necesaria para ejercer procedimientos de seguimiento y control. Adicionalmente, como en el caso de las fuentes móviles de carretera, a nivel nacional no se ha regulado un estándar de emisión que deban cumplir los fabricantes, importadores o ensambladores para la importación de maquinarias nuevas o usadas, como si se puede observar en la Unión Europea con sus estándares *Stage* o en Estados Unidos con su regulación *TIER*, coyuntura que ocasiona la entrada al país de maquinaria nueva o usada con tecnologías que no cuentan con sistemas de control para minimizar sus emisiones.

La suma de todos los factores descritos anteriormente: gran proporción de maquinaria diésel, ausencia de normatividad ambiental, parque automotor antiguo y carencia de estándares de emisión; hace que la maquinaria empleada en el sector de la construcción influya en el deterioro de la calidad del aire de la ciudad.

#### PARA TENER EN CUENTA

- A nivel nacional no existe regulación para controlar las emisiones de maquinaria de construcción
- La maquinaria de construcción opera en una gran proporción con motores ciclo diésel y no son homologadas con estándares de emisión para el ingreso al país
- Operación de maquinaria de construcción que ya cumplieron su tiempo de vida útil y no son renovadas
- El control ambiental del sector constructivo se rige mediante instrumentos no vinculantes como lo son las guías ambientales, que buscan minimizar los impactos negativos generados por el sector mediante buenas prácticas.

#### 1.5.5 Otros sectores

En la ciudad de Bogotá existen diferentes actividades generadoras de material particulado resuspendido -PMR, entre las que se destacan: construcción de edificaciones, mantenimiento de vías, canteras, y preparación de terrenos agrícolas. El material particulado resuspendido proveniente de las vías, corresponden a aquel polvo depositado en la malla vial, que debido al flujo vehicular es levando o resuspendido al aire nuevamente. El origen de este material particulado puede provenir de diferentes fuentes, entre ellas, el desgaste de frenos y llantas de los vehículos, el desgaste propio de la vía, arrastre de polvo de vías no pavimentadas o construcciones cercanas, inclusive han sido identificadas las emisiones por combustión de los vehículos (Contrato 20191239, 2019). Las vías sin pavimentar representan un gran porcentaje de la resuspensión de material particulado en la ciudad.

El PMR es generado en las vías pavimentadas, no pavimentadas, malla vial en mal estado y la falta de limpieza, que, al estar conformadas por material suelto, permanecen expuestas a la acción del viento o erosión eólica, cuya dinámica se ve favorecida

por la velocidad y turbulencia del viento, dando lugar al movimiento de las partículas. Este movimiento se ve agravado por los climas secos, ausencia de vegetación, tráfico de vehículos y la falta de limpieza (barrido o aspirado), acumulándose mayor carga de sedimento potencialmente resuspendible en las calles de Bogotá. Lo anterior puede ocasionar molestias a las comunidades que se encuentran dentro del área de influencia de las vías, al disminuir la calidad del aire respirable.

#### 1.5.5.1 Descripción y estado general de la malla vial en la ciudad

Para el año 2018, Bogotá contaba con una longitud de malla vial de 8374.79 kilómetros de los cuales 68.6% son vías pavimentadas y el 31.3% vías no pavimentadas, con base en (Instituto de Desarrollo Urbano - IDU, 2018). Las emisiones de la malla vial estimadas según el inventario de emisiones de 2018 corresponden a un total de 51652 ton/año (toneladas por año).

**Tabla 5.** Estado de la malla vial y aporte de emisión PM<sub>10</sub>.

| Estado de la malla vial Bogotá 2018 |               |      |                              | Relación emisiones / tipos vía (ton/km) |
|-------------------------------------|---------------|------|------------------------------|-----------------------------------------|
| Vías                                | Longitud (km) | %    | Emisión PM <sub>10</sub> (t) |                                         |
| Pavimentadas                        | 5752.0        | 68.6 | 51652                        | 8.97                                    |
| Sin pavimentar                      | 2622.7        | 31.3 |                              | 19.7                                    |
| Total                               | 8374.7        | 99.9 |                              |                                         |

Fuente: SDA 2020 con base en (Instituto de Desarrollo Urbano - IDU, 2018)

Según se observa en la tabla anterior, 1 Km de vía pavimentadas emite 8.97 toneladas de material particulado al año en tanto que 1 Km de vía no pavimentada emite 19.7 toneladas en el mismo periodo, es decir que por cada kilómetro de vía pavimentada se ahorrarían aproximadamente 2 veces la contaminación cuando las vías no están pavimentadas.

#### 1.5.5.2 Tipos de malla vial

Se evidencia en la tabla 6 que el tipo de vía con mayor participación en la generación de emisiones, son las vías secundarias, con un porcentaje del 87.4% de emisión de PM<sub>10</sub>, lo anterior puede evidenciar que aquellas vías que se encuentran en barrios y UPZ de las localidades de Bogotá son las que mayor atención e intervención en adecuación de infraestructura de malla vial necesitan, comprometiendo así a las alcaldías locales a focalizar esfuerzos en estos tipos de locaciones, entorno a mesas de trabajo de colaboración para el desarrollo de mencionados esfuerzos.

**Tabla 6.** Clasificación de malla vial y aporte a emisión de PM<sub>10</sub>.

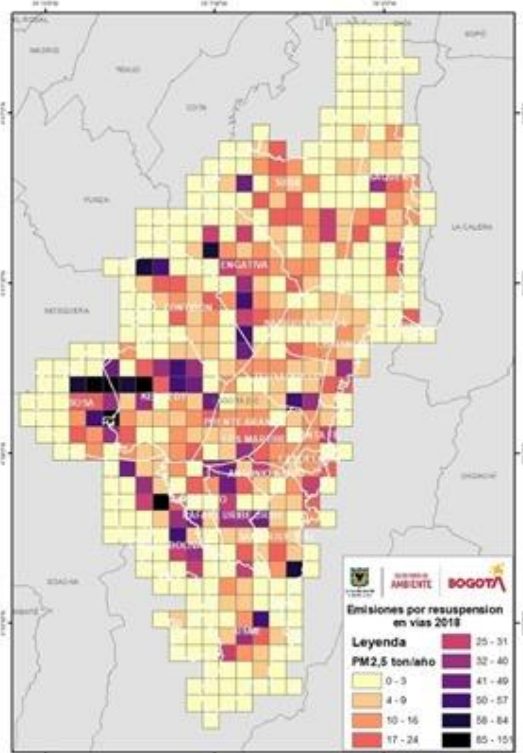
| Clasificación de la malla vial |               |            |                          |           | Relación emisiones / tipos vía (ton/km) |
|--------------------------------|---------------|------------|--------------------------|-----------|-----------------------------------------|
| Vías                           | Longitud (km) | % longitud | Emisión PM <sub>10</sub> | % emisión |                                         |
| Secundaria                     | 976           | 13.9       | 20239                    | 87.4      | 20.7                                    |
| Principal                      | 6024          | 86.1       | 2905.2                   | 12.6      | 0.5                                     |
| Total                          | 7000          | 100        | 23144.2                  | 100       |                                         |

Fuente: SDA 2020 con base en (Instituto de Desarrollo Urbano - IDU, 2018)

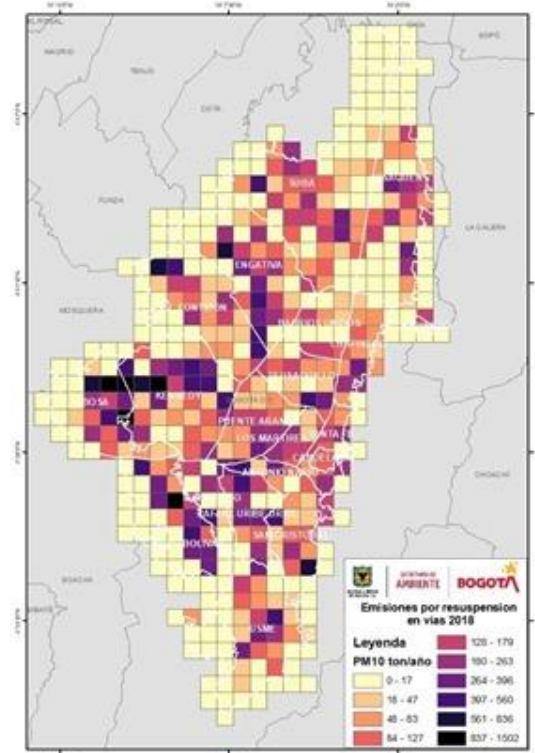
#### 1.5.5.3 Espacialización del material particulado resuspendido (PMR) proveniente de la malla vial

La espacialización del material particulado resuspendido - PMR se proyectó con la distribución de la malla vial del territorio bogotano mediante la implementación de una grilla con un tamaño de 1 Km por 1 Km. En ese sentido, y a partir de la estimación de las emisiones de PMR, en la figura 14, se puede observar la distribución de emisiones de material particulado PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub>, que para la zona suroccidental se presentan los más altos valores de emisiones.

Emissiones ton/año de Material Particulado Resuspendido PM<sub>2.5</sub> de 2018



Emissiones ton/año de Material Particulado Resuspendido PM<sub>10</sub> de 2018



**Figura 14.** Espacialización de vías pavimentadas, vías no pavimentadas y resuspensión de material particulado.

Fuente. Con base en (Secretaría Distrital de Ambiente, 2020)

#### 1.5.5.4 Áreas verdes urbanas

La ciudad de Bogotá cuenta con 1.160.526 árboles ubicados en el espacio público y de uso público (Secretaría Distrital de Ambiente, 2019). El 38.3% del total de la población arbórea de la ciudad se concentra en diez (10) especies, ocho (8) de las cuales son foráneas. Las especies nativas constituyen el 10.6% del inventario: en primer lugar, el Sauco (*Sambucus nigra*) con 86192 individuos (7.4%), esta especie es tan abundante que supera casi en 30000 árboles a la siguiente en abundancia, la Acacia negra (*Acacia decurrens*). La segunda especie nativa es el Chicalá (*Tecoma stans*), en décima ubicación de representatividad con 30892 individuos (2.7%). (Secretaría Distrital de Ambiente, 2019)

El deterioro o la falta de áreas verdes en Bogotá se ve reflejado en cada una de las localidades de Bogotá, esta problemática ha sido objeto de estudio e investigación local e internacional por su aporte al material particulado resuspendido - PMR, debido a factores como la velocidad del viento y el paso de los vehículos. Es fundamental contar con mecanismos de priorización para el aumento de cobertura vegetal y mantenimiento de las áreas verdes en zonas identificadas con la problemática como estrategia de mitigación a la contaminación y mejoramiento de la calidad del aire en la ciudad. Estas zonas verdes sin revegetalizar pueden ser cubiertas por pasto, gramíneas o especies arbustivas y arbóreas con el fin de mitigar el material suelto que se deposita sobre vías y otras superficies y es susceptible de ser resuspendido. La cobertura vegetal tiene un efecto en la reducción del material particulado susceptible a la resuspensión, en zonas de mayor concentración de PM y aquellas zonas áridas y de poca vegetación en la ciudad como son las localidades de Bosa, Tunjuelito y Ciudad Bolívar.

La importancia del arbolado se relaciona con la calidad del aire por su contribución en la retención de contaminantes en sus hojas, como lo hace con el PM. Aunque sus beneficios no se encuentran ampliamente documentados, se encuentra una relación directa entre zonas de mayor concentración de PM particulado y aquellas zonas áridas y de poca vegetación en la ciudad como lo son las localidades de Bosa, Tunjuelito y Ciudad Bolívar (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021).

La cobertura arbórea ocupa el 5.3 % del área urbana de Bogotá, muy por debajo de ciudades como San Francisco 11.9%. Al

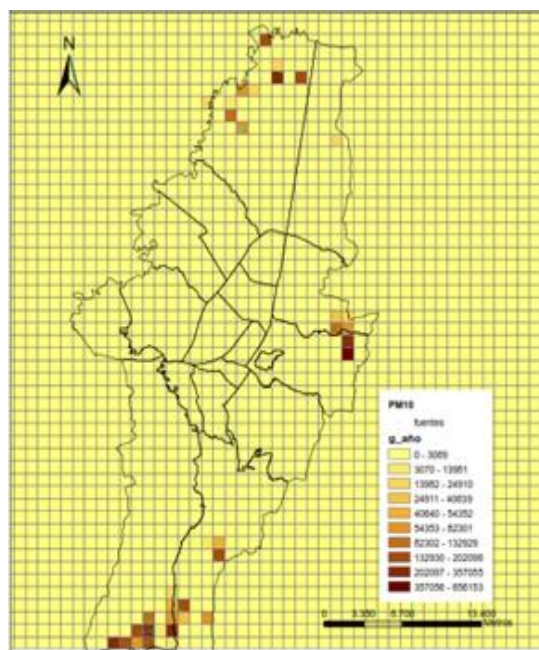
aumentar la densidad arbórea a 36.2 árboles por hectárea, con una selección de especies en su mayoría de porte medio a alto, se pretende incrementar la cobertura arbórea al 5.8 %, y con ello aumentar la capacidad de captura de CO<sub>2</sub>, así como de manera complementaria la retención de material particulado. (Secretaría Distrital de Ambiente, 2019)

#### 1.5.5.5 Terrenos agrícolas

La agricultura y el medio ambiente están conectados e interactúan de manera compleja. La agricultura es fuente de varios tipos de contaminantes que pueden llegar a afectar al ambiente (aire, agua, tierra, plantas). Siendo además receptora de muchos contaminantes. En contraste con los complejos industriales, las emisiones provenientes de la agricultura son discontinuas, por ejemplo, las emisiones dependen del estado de la cosecha, los fertilizantes y demás agro insumos. (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021)

En los trabajos realizados por la SDA en conjunto con la academia, se han identificado los procesos de preparación de suelo como significativos en cuanto a la emisión atmosférica de material particulado resuspendido. Lo anterior debido a que, en esta actividad se realizan operaciones como labranza, cincelado, desgarrar, subsolado y deshierbe que pueden generar levantamiento de tierra y por lo tanto emisiones de material particulado.

La duración y tipo de actividad, depende directamente de la clase de cultivo. Para la ciudad de Bogotá y específicamente la zona urbana, que corresponde a la jurisdicción de la SDA, se identificaron como los cultivos más comunes la papa, arveja, hortalizas y el haba. Siendo las localidades de Suba, Usme, Chapinero, Santa fe y Ciudad Bolívar, aquellas en donde se ubicaron los cultivos y las emisiones por preparación de suelos (Contrato 1467 de 2013, 2013).



**Figura 15.** Distribución espacial anual de las emisiones por preparación de terrenos agrícolas en Bogotá.  
Fuente: con base en (Contrato 1467 de 2013, 2013)

#### 1.5.5.6 Canteras y Minería

La Minería a cielo abierto en el mundo ha motivado nuevos enfoques al control y minimización de los impactos que esta genera, incluso en el territorio colombiano, megaproyectos mineros como el Cerrejón o Cerromatoso, muestran las secuelas ambientales y sociales que derivan la explotación intensiva y de gran escala. Los reportes Distritales revelan que la explotación de canteras para materiales de construcción se encuentra dentro de las áreas urbanas. En Bogotá actualmente hay 10 canteras activas a cielo abierto ubicadas así: 7 en la localidad de Usme y 3 en la localidad de Usaquén, estas canteras cuentan con permiso de emisiones y con un plan de manejo ambiental.

# 2 DIAGNÓSTICO DE CALIDAD DEL AIRE

- 2.1 Análisis de concentración de contaminantes
- 2.2 Índice bogotano de calidad del aire IBOCA
- 2.3 Inventario de emisiones contaminantes al aire
- 2.4 Resultados de control y seguimiento
- 2.5 Plan Decenal de Descontaminación del Aire 2011 – 2020 Resultados y Lecciones
- 2.6 Impactos en salud
- 2.7 Descripción de la Problemática
- 2.8 Población afectada y población objetivo

## 2 DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE

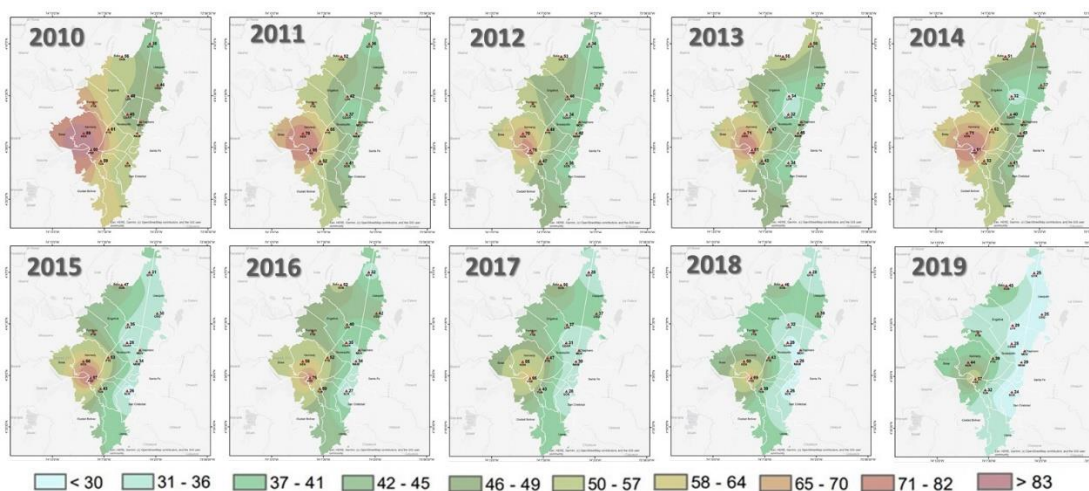
A continuación se presenta la situación diagnóstica sobre la calidad del aire de la ciudad de Bogotá, la cual contiene la exposición de información precedente, inicialmente se realiza el análisis histórico y actual de la contaminación atmosférica en la ciudad de Bogotá, de acuerdo con los datos de monitoreo obtenidos por las estaciones de la red de calidad del aire para los contaminantes criterio (material particulado  $PM_{10}$  y  $PM_{2.5}$  y los gases contaminantes), a partir de la información de contaminantes, se procede a analizar las condiciones de calidad del aire experimentadas por la ciudad durante los últimos 5 años, partiendo de la información del Índice Bogotano de Calidad del Aire – IBOCA, el cual fue adoptado en el año 2016, así como el histórico de las declaraciones de alertas ambientales, continuando con el diagnóstico, se presentan los resultados obtenidos en la estimación y actualización de los inventarios de emisiones realizados cada 2 años para la ciudad de Bogotá, observando el comportamiento histórico del aporte de las fuentes de emisión desde el año 2010 al 2018, complementando la información se encuentran los resultados obtenidos principalmente en estos 4 años a la evaluación, seguimiento y control de las fuentes de emisión objeto por la Secretaría Distrital de Ambiente, como son las fuentes móviles y las fuentes fijas ubicadas en la jurisdicción de la zona urbana de Bogotá D.C.

Como parte del proceso de diagnóstico del presente instrumento se encuentra el análisis de lecciones aprendidas y resultados obtenidos del primer instrumento de planeación de corto y mediano plazo definido para la descontaminación del aire, como es el Plan Decenal de Descontaminación del Aire de Bogotá - PDDAB, el cual contempla los proyectos de reducción de emisiones y metas de calidad del aire correspondiente al periodo de 2010 a 2020, posteriormente, se presenta la información de salud y el impacto de la contaminación atmosférica y calidad del aire en la población, específicamente lo correspondiente a los eventos en salud pública de mortalidad atribuible a la concentración de contaminantes criterio, como es el material particulado  $PM_{2.5}$ .

Por último, al exponer las anteriores causas y efectos de la problemática identificada en el documento, mediante la definición de aspectos claves a tener en cuenta en los recuadros azules, se consolida y presenta el árbol de problemas, teniendo en cuenta la metodología MGA definida por el Departamento Nacional de Planeación - DNP, así como la descripción de la población afectada por la problemática y en consecuencia la población objetivo que será participativa y beneficiaria de este proceso.

### 2.1 ANÁLISIS DE CONCENTRACIÓN DE CONTAMINANTES

La calidad del aire en la ciudad es vigilada permanentemente por la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá (RMCAB), la cual cuenta en el año 2020 con dieciocho (18) estaciones en operación y se espera que, al finalizar el primer semestre de 2021, se integren dos (2) estaciones adicionales, completando veinte (20) puntos de monitoreo de contaminantes distribuidos estratégicamente en toda la ciudad.



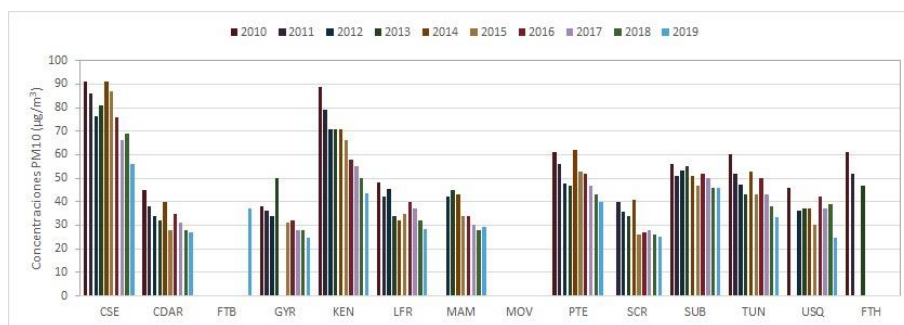
**Figura 16.** Distribución espacial de las concentraciones promedio anual  $PM_{10}$  desde el año 2010 hasta 2019

Fuente: basado en (Secretaría Distrital de Ambiente, 2020)

En los valores promedio anual de ciudad, de la figura 16, se evidencia notablemente la reducción de las concentraciones de  $PM_{10}$ , pasando de valores promedio de ciudad en el año 2010 de  $59 \mu g/m^3$  a  $35 \mu g/m^3$  para el año 2019, lo cual representa una reducción

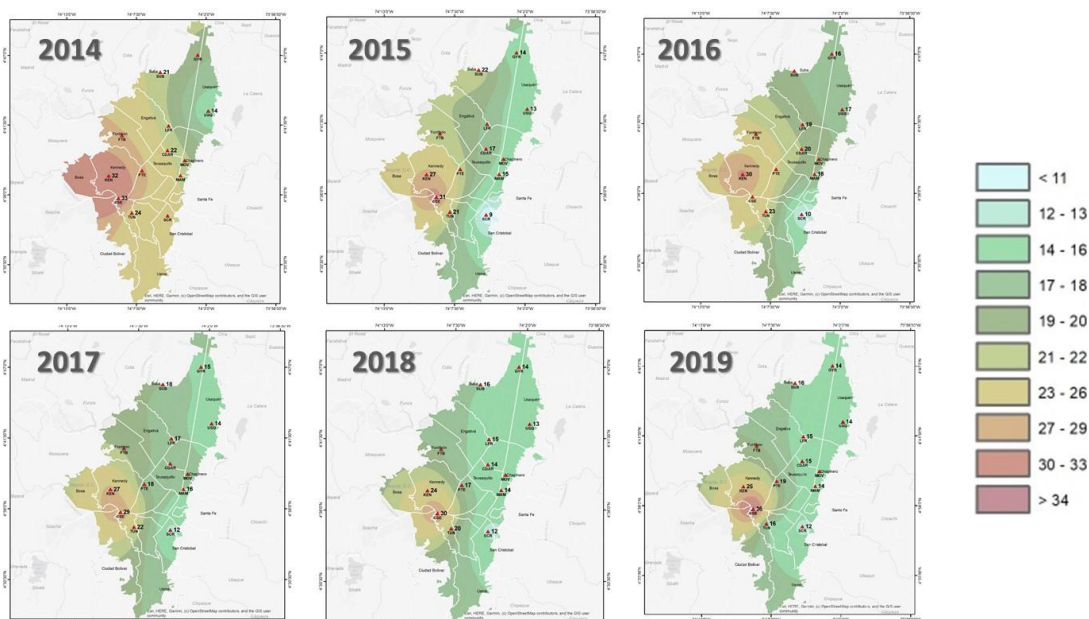
cercana al 41% en la década. Lo anterior es obtenido con base en el promedio de los datos de concentraciones de cada estación de monitoreo con registro de representatividad temporal mayor al 75% de los datos del año registrados y válidos.

Como se puede apreciar en la siguiente figura, la tendencia a la reducción entre 2010 y 2019 se registró en todas las estaciones de la ciudad, sin embargo, en las estaciones del sur y suroccidente el descenso fue más significativo que en las demás zonas. Cabe mencionar que las estaciones Fontibón - FTB y Móvil - MOV solamente operan desde 2019 y la antigua estación de Fontibón - FTH opero solamente hasta 2013. Al igual que con los mapas de la figura anterior, aquí solo se presentan las estaciones cuyas mediciones tuvieron una representatividad temporal superior al 75%.



**Figura 17.** Concentraciones promedio anual PM<sub>10</sub> por estación desde el año 2010 hasta 2019  
Fuente: basado en (Secretaría Distrital de Ambiente, 2020)

| Estación | Bolivia | Carvajal -<br>Sevillana | Centro de<br>Alto<br>Rendimiento | Fontibón | Guaymaral | Kennedy | Las<br>Ferias | MinAmbiente | Móvil<br>7ma | Puente<br>Aranda | San<br>Cristóbal | Suba | Tunal | Usaquén | Antigua<br>Fontibón |
|----------|---------|-------------------------|----------------------------------|----------|-----------|---------|---------------|-------------|--------------|------------------|------------------|------|-------|---------|---------------------|
| Abrev.   | BOL     | CSE                     | CDAR                             | FTB      | GYR       | KEN     | LFR           | MAM         | MOV          | PTE              | SCR              | SUB  | TUN   | USQ     | FTH                 |

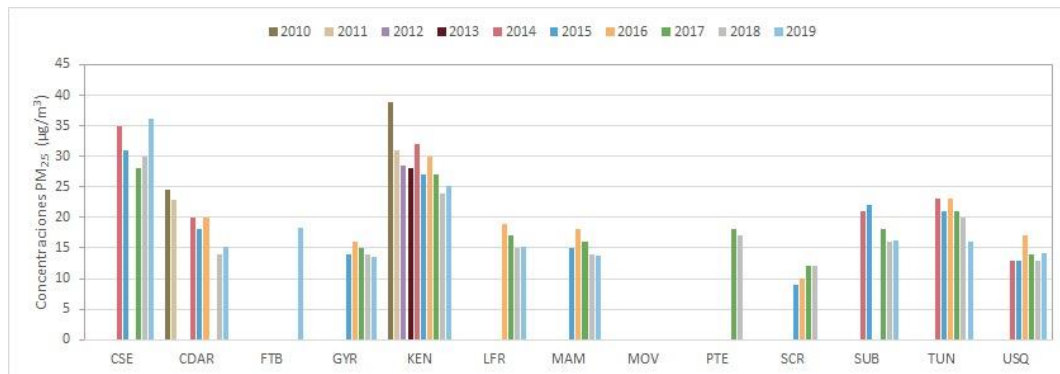


**Figura 18.** Distribución espacial de las concentraciones promedio anual PM<sub>2.5</sub> desde el año 2014 hasta 2019  
Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente, 2020)

Con respecto al material particulado PM<sub>2.5</sub>, como se puede observar en la figura 18, la proporción en la reducción de concentraciones a nivel ciudad ha sido menor que la de PM<sub>10</sub>, ya que en algunas estaciones se ha evidenciado aumento de concentración. El seguimiento realizado a la concentración promedio anual está registrada desde el año 2014, empezando por 4 estaciones de monitoreo, llegando en el año 2016 a la totalidad de la cobertura de medición del contaminante en las estaciones existentes, con datos de concentraciones anuales que cumplen con la representatividad de los datos (75%), siendo de 28 µg/m<sup>3</sup>

para el 2014, en el 2015 con 19  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , año desde el cual permaneció constante hasta el año 2017, en 2018 la concentración bajó a 17  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y finalmente en 2019 se ubicó en 18  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Cabe resaltar que, las variaciones en los datos anuales se encuentran influenciadas por las condiciones meteorológicas (ayudando a ventilar o a concentrar el material particulado incidiendo en la dispersión o acumulación de los contaminantes), también el transporte regional de contaminantes o por eventos especiales de contaminación presentados durante el año (incendios forestales, polvo del Sahara, entre otros).

Como se puede apreciar en la siguiente figura, y al igual que sucedió con el  $\text{PM}_{10}$  la tendencia a la reducción de las concentraciones anuales de  $\text{PM}_{2.5}$  entre 2010 y 2019 se registró en todas las estaciones de la ciudad, sin embargo, el descenso fue menos uniforme debido a las características de las fuentes de este contaminante. Cabe mencionar que las estaciones Fontibón - FTB y Móvil - MOV solamente operan desde 2019. Al igual que con los mapas de la figura anterior, aquí solo se presentan las estaciones cuyas mediciones tuvieron una representatividad temporal superior al 75%.

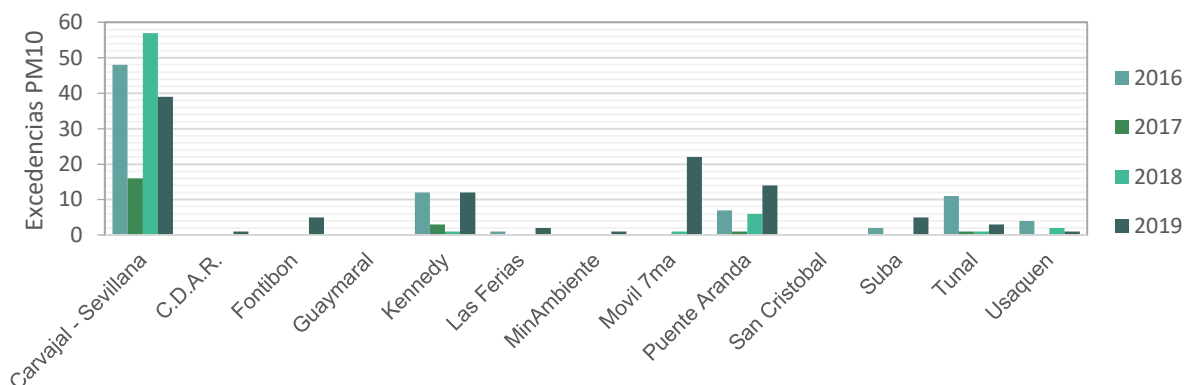


**Figura 19.** Concentraciones promedio anual  $\text{PM}_{2.5}$  por estación desde el año 2010 hasta 2019  
Fuente: basado en (Secretaría Distrital de Ambiente, 2020)

| Estación | Bolivia | Carvajal -<br>Sevillana | Centro de<br>Alto<br>Rendimiento | Fontibón | Guaymaral | Kennedy | Las<br>Ferias | MinAmbiente | Móvil<br>7ma | Puente<br>Aranda | San<br>Cristóbal | Suba | Tunal | Usaquén | Antigua<br>Fontibón |
|----------|---------|-------------------------|----------------------------------|----------|-----------|---------|---------------|-------------|--------------|------------------|------------------|------|-------|---------|---------------------|
| Abrev.   | BOL     | CSE                     | CDAR                             | FTB      | GYR       | KEN     | LFR           | MAM         | MOV          | PTE              | SCR              | SUB  | TUN   | USQ     | FTH                 |

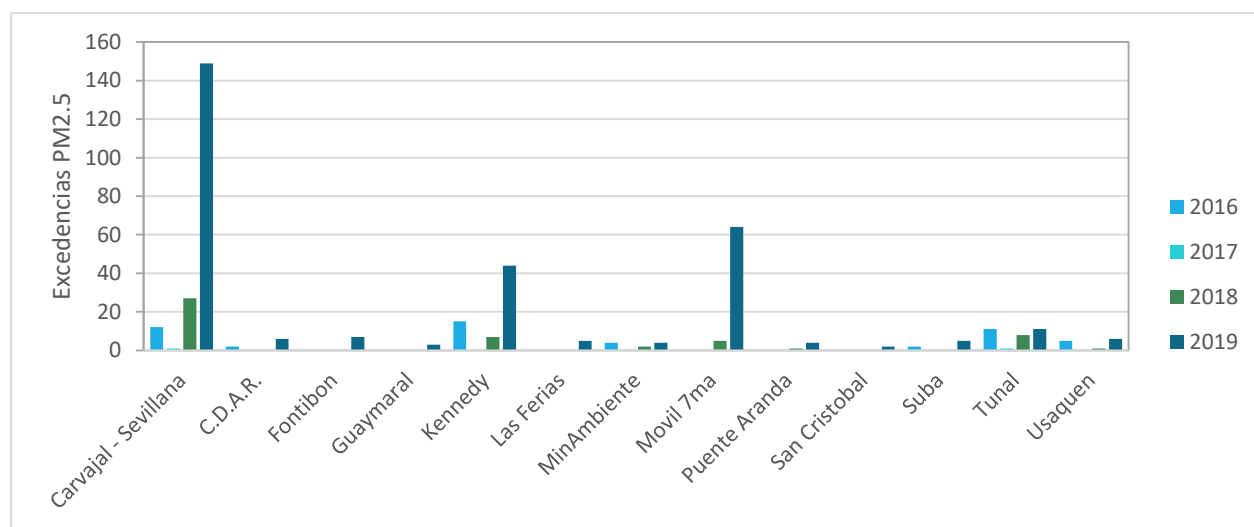
Si bien en las anteriores figuras se observa una reducción en la distribución espacial de las concentraciones de material particulado durante los últimos 10 años para el  $\text{PM}_{10}$  y 6 años para el  $\text{PM}_{2.5}$ , a continuación, realizaremos un análisis específico de los datos de monitoreo para el material particulado teniendo en cuenta la normatividad ambiental vigente, la cual fue adoptada en el año 2017 y entró en vigencia en 2018, adicionalmente en el segundo semestre de 2018, se hizo más restrictivo el nivel máximo permisible para un tiempo de exposición de 24 horas, pasando de 100 a 75  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  para  $\text{PM}_{10}$  y de 50 a 37  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  para  $\text{PM}_{2.5}$ . Por ello se evidenció un aumento general del número de incumplimientos normativos en las estaciones desde 2019 con respecto a años anteriores. En ese sentido, como se puede observar en la figura 20, para cada una de las estaciones de monitoreo se presenta la cantidad de incumplimientos a los límites máximos permisibles establecidos por la norma diaria para cada estación de la Red (Res 2254 de 2017) entre los años 2016 a 2019. Como se observa, existen estaciones de monitoreo con importantes números de excedencias a la norma nacional, siendo la estación Carvajal-Sevillana, seguida de Kennedy, Puente Aranda, Suba y Tunal, las cuales registran el mayor número de excedencias y se encuentran en su mayoría ubicadas en la zona suroccidente de la ciudad de Bogotá.

Específicamente, en la misma figura 20 se puede observar que para el año 2019, la mayoría de las estaciones obtuvieron valores superiores en comparación con los otros años, sin embargo, estaciones como Guaymaral y San Cristóbal no registraron excedencias a la norma durante los 4 años.



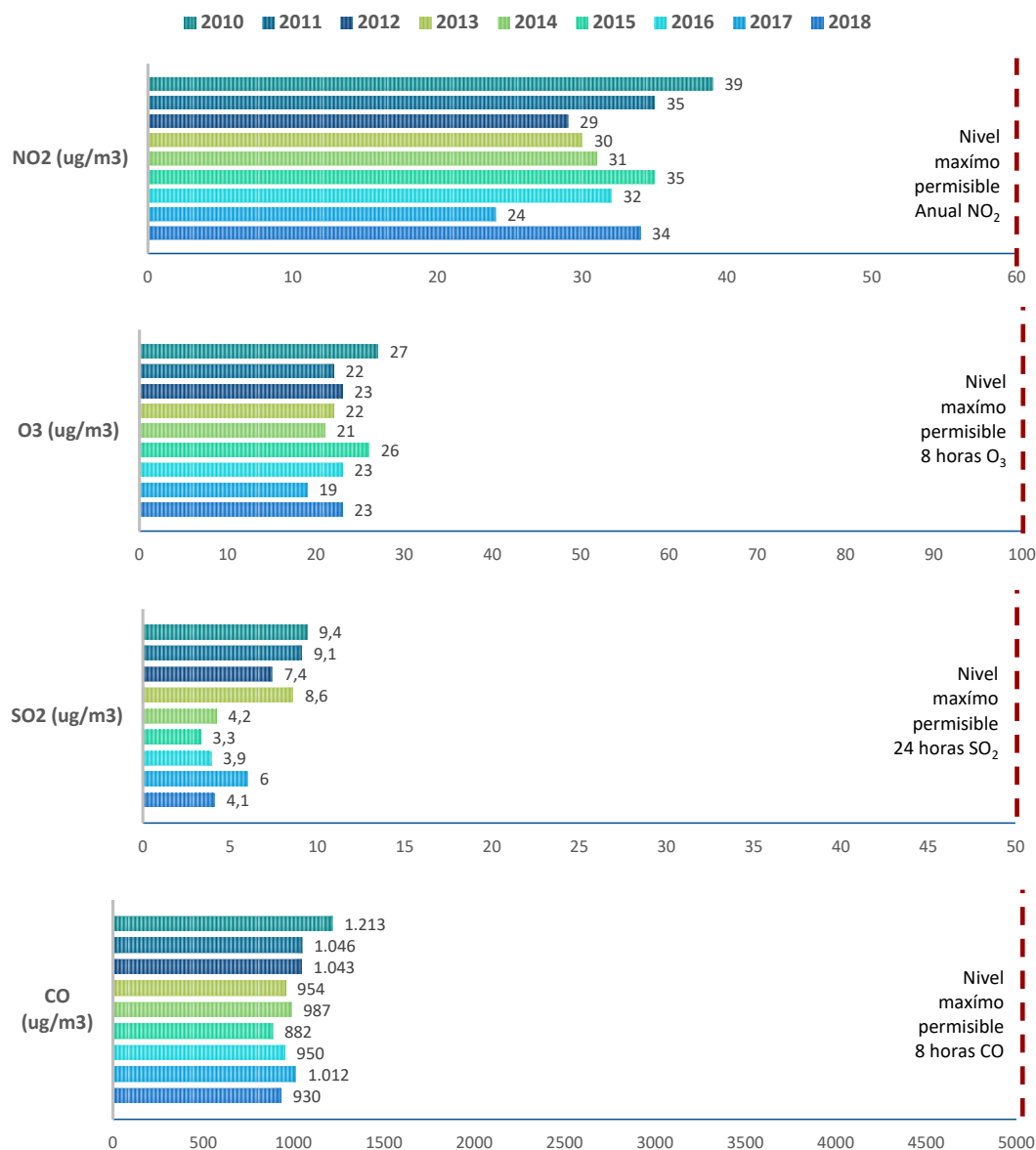
**Figura 20.** Excedencias o incumplimientos 24 horas a la norma anual PM<sub>10</sub> años de 2016 a 2019  
Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente, 2020)

Con respecto al número de incumplimientos de PM<sub>2.5</sub>, como se puede observar en la figura 21, se destaca el gran incremento en el número de excedencias registradas en la estación Carvajal-Sevillana durante 2019 comparado con 2018, el cual contrasta con lo sucedido con el PM<sub>10</sub>, ya que por el contrario, esta estación registro un descenso en el número de excedencias en 2019 respecto a las registradas en 2018, lo que denota las diferencias existentes entre los dos contaminantes y sus fuentes de emisión.



**Figura 21.** Excedencias o incumplimientos 24 horas a la norma anual PM<sub>2.5</sub> años de 2016 a 2019  
Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente, 2020)

Complementando lo anterior, con referencia al comportamiento de las concentraciones de los gases contaminantes monitoreados por la Red, como son: monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), ozono (O<sub>3</sub>) y dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), desde el año 2010 hasta el 2019 se ha observado que las concentraciones de los contaminantes NO<sub>2</sub>, CO y O<sub>3</sub> registran una tendencia general a la disminución con el paso de los años y adicionalmente, se destaca la reducción marcada del SO<sub>2</sub> desde el año 2013, la cual se puede adjudicar al mejoramiento de la calidad del combustible. Por su parte, las concentraciones de CO presentan aumentos leves en su concentración durante los últimos años. Con respecto a la cantidad de excedencias registradas en las concentraciones de gases contaminantes y teniendo en cuenta lo dispuesto por la normatividad ambiental, se ha evidenciado que el número de incumplimientos no es significativo. Cabe mencionar que solamente el NO<sub>2</sub> tiene un tiempo de exposición anual establecido en la norma, mientras que los demás gases solamente tienen tiempos que varían entre 24 y una hora, por lo que no se pueden comparar los promedios anuales con el valor de la norma. En la siguiente figura se presentan las concentraciones promedio anual de los gases monitoreados en Bogotá:



**Figura 22.** Análisis de concentración gases contaminantes 2010 - 2019

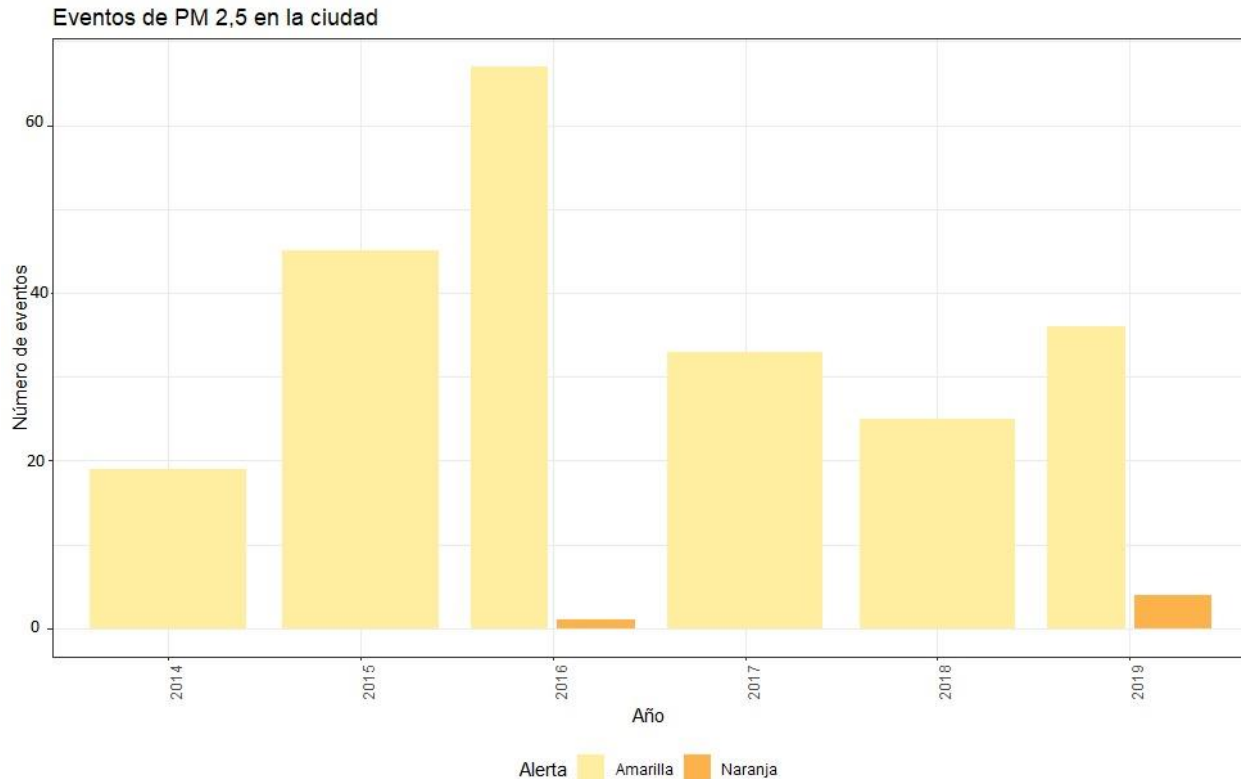
Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente, 2020)

## 2.2 ÍNDICE BOGOTANO DE CALIDAD DEL AIRE - IBOCA

A través del Sistema de Alertas Tempranas Ambientales de Bogotá en su componente Aire SATAB-Aire, se realiza vigilancia continua a las condiciones de calidad del aire del distrito basado en el Índice Bogotano de Calidad del aire – IBOCA-. Este índice adimensional, relaciona el estado de la calidad del aire, la afectación a la salud de los ciudadanos y el estado de actuación de la autoridad ambiental. En el año 2016 fue adoptado el IBOCA mediante la Resolución 2410 de 2015, para la gestión de eventos por contaminación atmosférica debido a eventos internos y por influencia de eventos externos, influenciados por la meteorología propia de la ciudad.

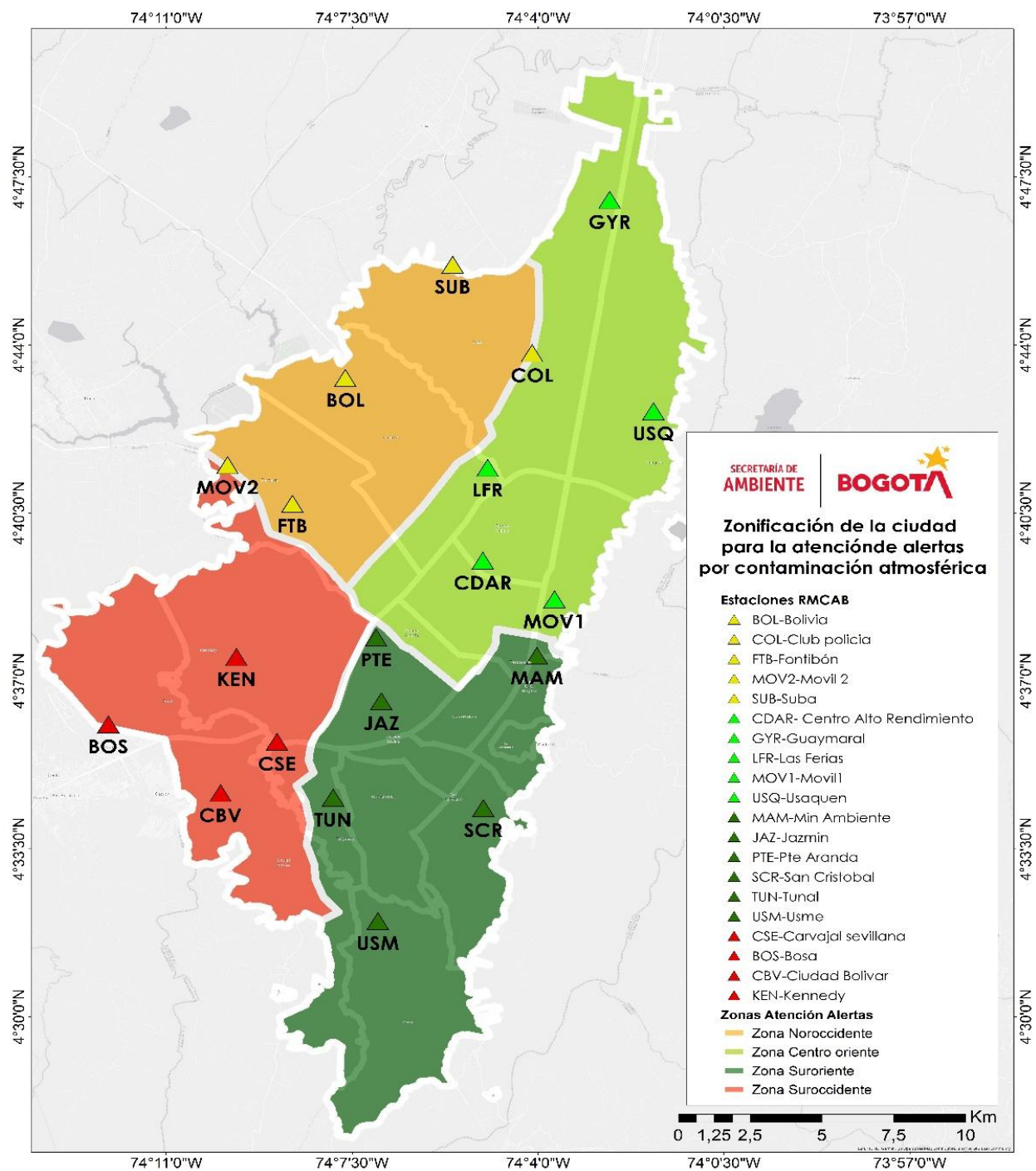
Si bien en el año 2016 se implementó el IBOCA, desde el 2014 se procedió a realizar una revisión del mismo, mediante el cual se construyó el panorama de la evolución de los eventos que afectan la calidad del aire y la calidad de vida de los ciudadanos en Bogotá. En la figura 23 se puede observar el número de alertas amarillas que se han presentado a nivel ciudad, por material

particulado menor a 2.5 micras  $PM_{2.5}$ , siendo la sumatoria de alertas de cada una de las estaciones y, que cumplen el criterio de presentarse por un periodo mínimo de 48 horas y una excedencia del 75% en este periodo (se presentan valores del umbral amarillo por lo menos en 36 horas). Se puede evidenciar que el comportamiento de los eventos no presenta ninguna tendencia de incremento o disminución a través del tiempo como si lo hacen los promedios de concentración anual de PM (para los cuales se encuentra una consistente disminución a través de los años), esto se debe a que los eventos no solo están asociados al comportamiento de la ciudad y su dinámica propia, sino que intervienen factores como incendios locales, regionales y transfronterizos y transporte de contaminantes desde sitios tan lejanos como el desierto del Sahara. Una conclusión importante es que los años con más alertas son el 2016 y 2019, años con influencia de incendios y un componente de sequía en el norte del continente y que, además, generaron alertas naranjas en ciertas estaciones, lo cual derivó en su declaratoria a nivel de la zona suroccidental de Bogotá.



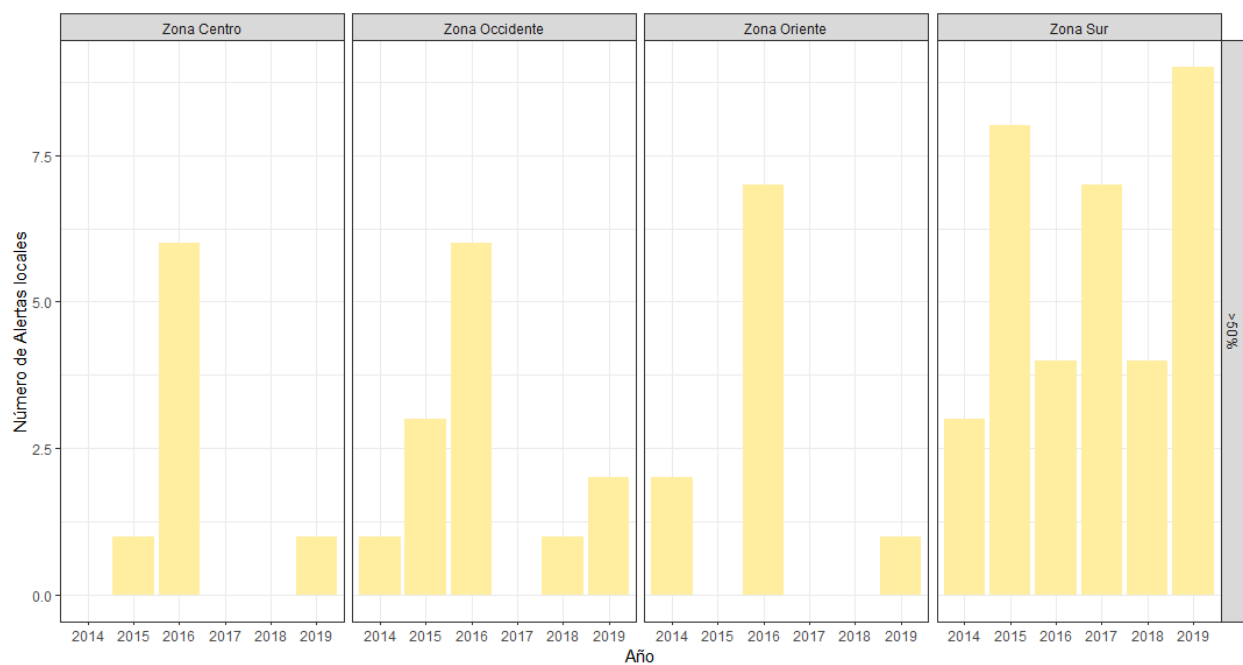
**Figura 23.** Conteo de alertas por estación cumpliendo criterios de 48h mínimas de duración y 75 de excedencias en este periodo.  
Fuente: con base en (Secretaría Distrital de Ambiente, 2020)

De acuerdo con lo anterior, la Secretaría Distrital de Ambiente realizó la zonificación ambiental en términos de comportamiento de la calidad del aire, la cual surge de la necesidad de tener áreas efectivas de actuación que permita un despliegue de acciones coherentes para la mitigación de los impactos por aumento en las concentraciones de contaminantes. La zonificación se encuentra caracterizada de la siguiente manera: **Zona Occidente:** contempla las estaciones de monitoreo de Fontibón, Suba y Guaymaral, **Zona Centro:** contempla las estaciones de monitoreo de Usaquén, Las Ferias, Centro de Alto Rendimiento, y estación Móvil de la Carrera 7ma, **Zona Oriente:** contempla las estaciones Ministerio de Ambiente, San Cristóbal y Tunal, por último la **Zona Sur:** contempla las estaciones Carvajal-Sevillana, Kennedy y Puente Aranda; lo anterior se puede apreciar en el mapa de la zonificación de la ciudad en la siguiente figura:



**Figura 24. Mapa de zonificación de la ciudad**  
(Secretaría Distrital de Ambiente, 2021)

En la figura 25 se muestra en detalle el comportamiento de las zonas, observando de manera clara que la Zona Sur de la ciudad, es la que presenta un mayor número de excedencias que implican una alerta amarilla.



**Figura 25.** Conteo de excedencias que configuran una alerta amarilla por zona ambiental de la ciudad  
Fuente: con base en (Secretaría Distrital de Ambiente, 2020)  
Nota: Duración mínima del evento correspondiente a 48 horas

Adicional al número de alertas presentadas, es importante que se analice la cantidad de tiempo que una zona o estación permanece en determinada condición de calidad del aire, esto puede ayudar a inferir el grado de exposición a la contaminación que experimentan los ciudadanos de las zonas aledañas. La figura 26 muestra este conteo como porcentaje de horas en una determinada condición frente al número total de horas en un año. Se observa que las estaciones que componen la zona sur son la que presentan un mayor número de horas con alerta amarilla o inclusive naranja.



**Figura 26.** Porcentaje de horas sobre el total anual con determinada condición de calidad del aire por estación de la RMCAB.  
Fuente: con base en (Secretaría Distrital de Ambiente, 2020)

## 2.2.1 Contexto de modificación del IBOCA – Etapa 1

En un ejercicio de proyección y planeación, la Secretaría Distrital de Ambiente y la Secretaría Distrital de Salud definieron un marco de revisión y actualización periódica del Índice Bogotano de Calidad del Aire -IBOCA-. Dentro de este, en el presente periodo de gobierno se proyectaron dos actualizaciones, la primera iniciando el año 2021 y la segunda para el periodo 2022-2023, de acuerdo con las bases técnicas que sean necesarias en cada caso.

Para el año 2021 (primera etapa) las modificaciones a realizar se basan en los componentes de armonización más críticos frente al Índice de Calidad de Aire nacional -ICA- (Resolución MinAmbiente 2254 de 2017) y el índice de Calidad del aire de Estados Unidos -AQI, que es la base para índices en gran parte del continente; las modificaciones incluyen aspectos como: cambio de las escalas numéricas y los códigos de colores, inclusión y ajuste de recomendaciones en salud y acciones voluntarias de mitigación del impacto en el componente aire, en articulación con los protocolos de actuación de la ciudad que están en revisión y ajuste; definición de criterios detallados para hacer declaratorias de alertas y emergencias en el ámbito de distrital e inclusión del concepto de gestión del riesgo en salud como componente fundamental de la actuación interinstitucional y la protección de la salud de los ciudadanos.

La segunda etapa de modificación considera cambios que requieren mayor tiempo de estudio y análisis, tales como la reinterpretación de los rangos del IBOCA de acuerdo con estudios epidemiológicos locales y la utilización del concepto de *nowcast* o *instant cast* para mejorar la respuesta del IBOCA en niveles de alerta o emergencia, de modo que las correspondientes respuestas de ciudad sean más eficientes en la disminución del riesgo y los impactos en la salud humana y la estructura ecológica. Esta nueva etapa se garantiza con un artículo prospectivo en la actual modificación normativa (primera etapa).

Dado que la actual etapa de modificación (año 2021), ha despertado el interés del ciudadano y a la academia, este proceso ha estado enmarcado en la gobernanza del aire, especialmente mediante la participación y el diálogo constructivo entre la Subdirección de la Calidad del Aire, Auditiva y Visual – SCAAV de la Secretaría Distrital de Ambiente - SDA, la Secretaría Distrital de Salud - SDS, el Concejo de Bogotá, la Mesa de Expertos en Calidad del Aire que fue conformada en el actual periodo de gobierno y las mesas y colectivos ciudadanos interesados.

## 2.2.2 Cambios relevantes para introducir en el nuevo IBOCA

Tanto el IBOCA adoptado mediante la resolución conjunta 2410 de 2015 como la versión que se adopta con un nuevo acto administrativo conjugan diferentes atributos de gestión del riesgo, calidad del aire y salud. No obstante. Las variaciones cuantitativas y cualitativas del IBOCA en sus dos versiones se comparan en la tabla 7.

**Tabla 7.** Adaptaciones del ICA de la US-EPA para cada versión del IBOCA

| <b>Versiones</b>                                                                         | <b>IBOCA de la resolución 2410 de 2015</b>                                                                                                                                   | <b>Nuevo IBOCA</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ecuación y rangos de concentraciones de contaminantes criterio para el cálculo del IBOCA | Según versión 2013 del ICA de la US-EPA.                                                                                                                                     | Según versión 2018 del ICA de la US-EPA.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Rangos numéricos adimensionales                                                          | Se adaptó de 0 a 100 para mejorar su interpretación.                                                                                                                         | Se dejó la escala del ICA para que sea intercomparable (de 0 a 500).                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Colores                                                                                  | Se adaptaron para asociarlos a la gestión del riesgo.<br><br>Son indicativos del estado de la calidad del aire.                                                              | Se mantienen igual que en el ICA, pero se disminuye su relación con la gestión del riesgo, en particular con las alertas ambientales.<br><br>Son indicativos del estado de la calidad del aire.<br><br>En la nueva versión del IBOCA desaparece el color azul claro y se reajustan los colores para que sea concordante con el ICA de la US-EPA. |
| Actuación ante eventos                                                                   | El IBOCA se armoniza con el principio de gestión del riesgo distrital donde se emplea el concepto de “semáforo” para indicar la gravedad de un evento, con lo cual se tienen | Se elimina el concepto de semáforo en favor de hacer más comparable y entendible el funcionamiento del IBOCA con lo establecido por la normativa nacional, con lo cual solo se dejan tres niveles: alerta fase I, alerta fase II y emergencia.                                                                                                   |

| Versiones                          | IBOCA de la resolución 2410 de 2015                                                                       | Nuevo IBOCA                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                    | cuatro niveles de actuación: alerta amarilla, alerta naranja, alerta roja y emergencia                    | Ya no hay coincidencia entre colores y estado de actuación.                                                                                                                                                              |
| Efectos y recomendaciones en salud | Se revisaron, ampliaron y complementaron para que se ajusten de manera más precisa al contexto de Bogotá. | Se revisaron, ampliaron y complementaron para que se ajusten de manera más precisa al contexto de Bogotá.                                                                                                                |
| Gestión del riesgo                 | Se hace énfasis en la gestión del riesgo ambiental                                                        | Se hace énfasis en riesgo ambiental y salud al asociar la calidad del aire a un riesgo sobre la salud, la posibilidad de actuación por parte de la SDS en niveles de prevención y la actualización de medidas ciudadanas |

Fuente: con base en: (Secretaría Distrital de Ambiente, 2021)

### 2.2.3 Cambios de escala numérica y de colores

A continuación, se muestra el consolidado de cambios respecto a escala numérica y de colores.

**Tabla 8.** Comparación de atributos de las versiones actual y nueva del IBOCA.

| IBOCA de la resolución 2410 de 2015 |            |                            |                 | Nuevo IBOCA          |          |                            |                 |
|-------------------------------------|------------|----------------------------|-----------------|----------------------|----------|----------------------------|-----------------|
| intervalos numéricos                | Color      | Estado de calidad del aire | Nivel de riesgo | intervalos numéricos | Color    | Estado de calidad del aire | Nivel de riesgo |
| 0-10                                | Azul claro | Favorable                  | Prevención      | 0-50                 | Verde    | Favorable                  | Prevención      |
| 10,1-20                             | Verde      | Moderada                   | Prevención      | 51-100               | Amarillo | Moderada                   | Prevención      |
| 20,1-30                             | Amarillo   | Regular                    | Alerta amarilla | 101-150              | Naranja  | Regular                    | Alerta (Fase 1) |
| 30,1-40                             | Naranja    | Mala                       | Alerta naranja  | 151-200              | Rojo     | Mala                       | Alerta (Fase 2) |
| 40,1-60                             | Rojo       | Muy Mala                   | Alerta roja     | 201-500              | Morado   | Peligrosa                  | Emergencia      |
| 60,1-100                            | morado     | Peligrosa                  | Emergencia      |                      |          |                            |                 |

Fuente: con base en: (Secretaría Distrital de Ambiente, 2021)

Adicionalmente, para cada rango del IBOCA se actualizan sus efectos y recomendaciones en salud, así como una gestión del riesgo asociada. Todos los atributos del IBOCA están interrelacionados y se resumen a continuación:

- Color indicativo de diferentes estados de calidad del aire y/o de gestión del riesgo.
- Calidad del aire a través de un número adimensional.
- Calificativo para cada estado de calidad del aire (de acuerdo con el nivel de concentraciones de contaminantes atmosféricos criterio)
- Información de riesgos o afectaciones en salud humana de acuerdo con el nivel de concentración en el aire de los diferentes contaminantes.
- Recomendaciones en salud para disminuir las afectaciones en salud que se generan de acuerdo con los diferentes niveles de concentración en el aire de los diferentes contaminantes.
- Calificativo de nivel de riesgo o de actuación y respuesta de acuerdo con el nivel de concentración en el aire de los diferentes contaminantes.
- Recomendaciones voluntarias o ciudadanas orientadas a disminuir las emisiones contaminantes en cada nivel de riesgo, que se articulan con las acciones de actuación o respuesta que el Distrito haya definido previamente.

## PARA TENER EN CUENTA

De acuerdo con la información de contaminación atmosférica y calidad del aire se evidenció que:

- Entender la composición química de forma periódica del material particulado en la ciudad es una herramienta necesaria para identificar las fuentes aportantes de contaminantes, ya sea por emisión o por resuspensión, además de entender los impactos en salud.
- El entendimiento de las emisiones en la región, por su impacto a la calidad del aire de Bogotá, debe contemplar una integración de los inventarios de emisiones, que permita una gestión conjunta en la reducción de emisiones y la mejora de la calidad del aire
- Como aspecto importante en los niveles de contaminación se encuentra la incidencia de las variables meteorológicas, que dinamiza el movimiento y comportamiento de los contaminantes en la atmósfera
- Adicionalmente, y en el marco del cumplimiento de normatividad nacional se contarán con las herramientas necesarias de modelación y pronóstico para realizar actuaciones preventivas a la salud en temas de calidad del aire.

## 2.3 INVENTARIO DE EMISIONES CONTAMINANTES AL AIRE

Las emisiones de contaminantes atmosféricos son generadas por diferentes fuentes de emisión. La cuantificación de sus emisiones permite establecer la relevancia de la participación de estas fuentes y enfocar esfuerzos de mitigación a las de mayor aporte. Para la ciudad de Bogotá, la Secretaría Distrital de Ambiente, ha liderado la estimación bianual del inventario de emisiones de contaminantes atmosféricos en apoyo de diferentes instituciones como: la Secretaría Distrital de Movilidad, IDU, Universidades, entre otras, siendo su última actualización la elaborada para el año 2018 (Secretaría Distrital de Ambiente, 2020).

La identificación de las fuentes de emisión a las que se les atribuye la contaminación de la ciudad ha sido un trabajo constante que inició con el primer inventario oficial en el año 2008. Las fuentes que aportan a la contaminación de la ciudad se pueden denominar externas e internas; las primeras son aquellas que se encuentran fuera de la jurisdicción de Bogotá, pero que aportan significativamente al aumento de las concentraciones de los contaminantes en la atmósfera de la ciudad, tales como los incendios forestales de diferentes partes del país o transfronterizos, las arenas del Sahara, en donde el material particulado levantado por vientos de este desierto es transportado sobre el Atlántico y llega a Suramérica y el Caribe, y finalmente encontramos las emisiones que provienen de municipios aledaños, que por condiciones meteorológicas son arrastradas a la Capital aportando a la contaminación de la misma. Este tipo de emisiones no son cuantificadas en los inventarios de la ciudad, sin embargo, se debe destacar su gran influencia en las condiciones de calidad del aire en eventos específicos de la ciudad, como por ejemplo las alertas y actuaciones. Por su parte, las fuentes externas, son aquellas que se encuentran dentro de la ciudad, hasta el momento se han identificado 21 tipos de estas fuentes, que pueden generar emisiones a partir de procesos de combustión<sup>2</sup>, evaporación<sup>3</sup> y procesos mecánicos<sup>4</sup>.

Como parte del diagnóstico del estado de las emisiones contaminantes en la ciudad de Bogotá, se realiza un análisis de contribución por fuentes, que se centra en el material particulado PM<sub>2.5</sub>. Se escoge este contaminante dado que es el que presenta las excedencias más críticas de concentración en el aire y es el contaminante causante de las alertas ambientales por calidad del aire de los últimos años, convirtiéndose en el contaminante de referencia para la ciudad junto con el PM<sub>10</sub>.

La recopilación de los inventarios de emisiones estimados para PM<sub>2.5</sub>, indica que en total para la ciudad de Bogotá se emite cerca de 9500 toneladas al año; entre las fuentes destacadas que generan este contaminante está la resuspensión de material particulado que proviene principalmente de las vías de la ciudad (56%). La emisión de este material particulado depositado en las vías es debido al paso de los vehículos, sin embargo, no tiene una fuente de generación específica, ya que puede ser producido por erosión eólica, arrastre desde otras fuentes de emisión, desgaste de frenos y llantas de los vehículos o el mismo desgaste de la superficie de las vías.

Otra forma de reportar las emisiones consolidadas para la ciudad de Bogotá es dividiendo las emisiones en dos grandes grupos de acuerdo con la identificación de su fuente de emisión, figura 27. El primer grupo son las emisiones básicas, que corresponden

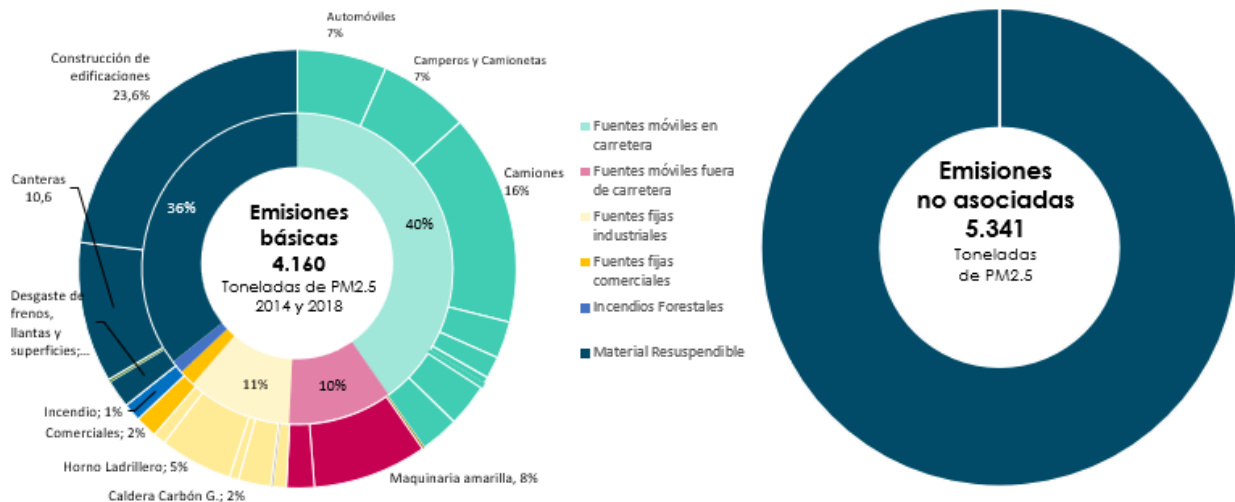
<sup>2</sup> Emisiones generadas por la combustión interna o externa de combustibles como madera, gasolina, diésel entre otros. Ejemplo de esto son las emisiones generadas en los motores de los vehículos y expulsadas por el tubo de escape.

<sup>3</sup> Ejemplo de estas son aquellas generadas por las vías de la ciudad debido al flujo vehicular, que debido a la fricción de las llantas en el pavimento generan su desgaste y levantan el polvo que se encuentra sobre la vía.

<sup>4</sup> Corresponde a las emisiones generadas por evaporación de sustancias químicas o combustible, ejemplo de esto son las emisiones generadas por tanques de almacenamiento de materias primas para ciertas industrias.

a aquellas en las que su generación se puede relacionar directamente con una fuente de emisión. Este grupo suma en total 4160 toneladas de PM<sub>2.5</sub> al año. Estas integran emisiones por resuspensión de material particulado como construcciones, canteras, fuentes de emisiones móviles y fijas, entre otras.

El segundo grupo corresponde a las emisiones no asociadas y son aquellas que no tienen una fuente de generación directa, este es el caso de las emisiones de material particulado resuspendido en las vías de la ciudad, como se mencionó anteriormente. Este segundo grupo tiene asociadas 5341 toneladas emitidas de PM<sub>2.5</sub>.



**Figura 27.** Participación por tipo de fuente en la emisión de PM<sub>2.5</sub> desagregada según identificación de la fuente  
Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente, 2020)

De las emisiones básicas identificadas para el PM<sub>2.5</sub>, las generadas en procesos de combustión aportan el 64% del total. Las emisiones generadas por procesos de combustión suelen ser las relacionadas a consecuencias de mayor relevancia a la salud de las personas, lo anterior se debe a que su distribución de partícula es más pequeña y su composición química más tóxica. Las fuentes destacadas que generan estas emisiones corresponden a las fuentes móviles en carretera (40%), asociadas a la combustión interna vehicular; a las fuentes móviles fuera de carretera (10%), principalmente la maquinaria amarilla de construcción y a las fuentes fijas industriales (11%). Las demás fuentes que aportan en menor cantidad corresponden a las fuentes fijas comerciales (2%) y los incendios forestales dentro de la ciudad (1%)<sup>5</sup>.

**Tabla 9.** Inventario de emisiones de contaminantes atmosféricos<sup>6</sup>

| FUENTE  |                                 | Metodología | Años del inventario | Emisiones (Toneladas/año) |                   |                 |                 |        |        |
|---------|---------------------------------|-------------|---------------------|---------------------------|-------------------|-----------------|-----------------|--------|--------|
|         |                                 |             |                     | PM <sub>10</sub>          | PM <sub>2.5</sub> | NO <sub>x</sub> | SO <sub>2</sub> | CO     | VOC    |
| MÓVILES | En carretera                    | Top- Down   | 2018                | 1846                      | 1676              | 84032           | 1872            | 595441 | 109942 |
|         |                                 | Bottom-Up   | 2018                | 2090                      | 1907              | 88094           | 1278            | 393953 | 31522  |
|         | Fuera de carretera <sup>7</sup> | Top- Down   | 2018                | 450                       | 437               | 5457            | 16              | 2858   | 534    |
| FIJAS   | Industriales                    | Bottom-Up   | 2018                | 482                       | 468               | 1740            | 645             | 565    | 92     |
|         | Comerciales                     | Bottom-Up   | 2014                | 130                       | 68                | 67              | 190             | 2529   | 105    |

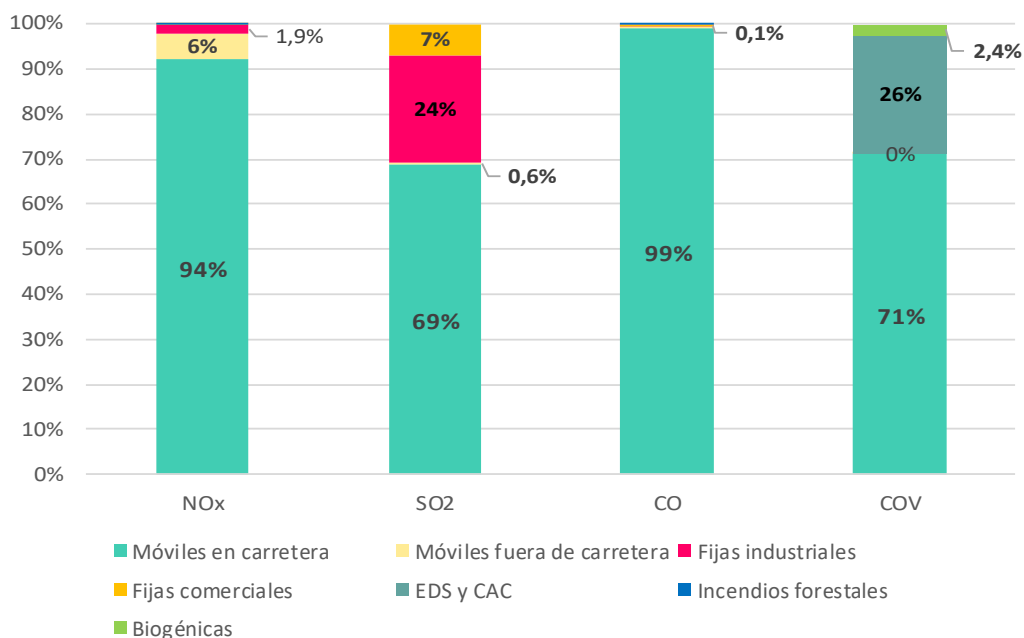
<sup>5</sup> Valor referente año 2014.

<sup>6</sup> La metodología Top-Dowd utiliza información general para la ciudad, mientras que la metodología Bottom-Up cuenta con información desagregada espacial y temporalmente.

<sup>7</sup> El inventario de emisiones de fuentes móviles fuera de carretera correspondiente a la maquinaria utilizada en la ciudad corresponde al estimado por el programa Clima y Aire limpio en Ciudades de América Latina CALAC+.

| FUENTE                           |                                           | Metodología | Años del inventario | Emisiones (Toneladas/año) |                   |                 |                 |        |        |
|----------------------------------|-------------------------------------------|-------------|---------------------|---------------------------|-------------------|-----------------|-----------------|--------|--------|
|                                  |                                           |             |                     | PM <sub>10</sub>          | PM <sub>2.5</sub> | NO <sub>x</sub> | SO <sub>2</sub> | CO     | VOC    |
|                                  | EDS Y CAC                                 | Bottom-Up   | 2012                | -                         | -                 | -               | -               | -      | 23786  |
| FUENTES NATURALES Y FORESTALES   | Incendios Forestales                      | Bottom-Up   | 2014                | 61                        | 50                | 14              | -               | 500    | -      |
|                                  | Biogénicas                                | Bottom-Up   | 2012                | -                         | -                 | -               | -               | -      | 2.037  |
| MATERIA PARTICULADO RESUSPENDIDO | Desgaste de frenos, llantas y superficies | Bottom-Up   | 2014                | 657                       | 86                | -               | -               | -      | -      |
|                                  | Vías pavimentadas y no pavimentadas       | Bottom-Up   | 2018                | 51652                     | 5341              | -               | -               | -      | -      |
|                                  | Rehabilitación de vías                    | Bottom-Up   | 2014                | 110                       | 8                 | -               | -               | -      | -      |
|                                  | Terrenos Agrícolas                        | Bottom-Up   | 2012                | 5                         | -                 | -               | -               | -      | -      |
|                                  | Canteras                                  | Bottom-Up   | 2012                | 936                       | 431               | -               | -               | -      | -      |
|                                  | Construcciones de edificaciones           | Bottom-Up   | 2014                | 1.249                     | 960               | -               | -               | -      | -      |
| TOTAL8                           |                                           |             |                     | 57577                     | 9524              | 91310           | 2723            | 601893 | 136496 |

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente, 2020)



**Figura 28.** Participación en emisiones de gases contaminantes.

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente, 2020)

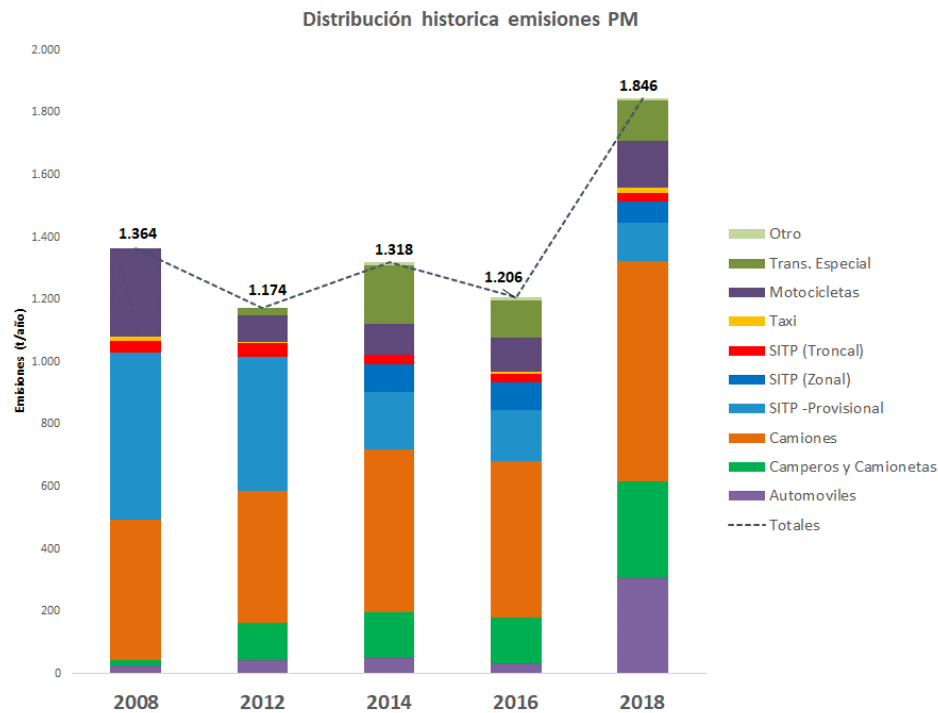
En cuanto al inventario de emisiones consolidado para el PM<sub>2.5</sub> y los demás contaminantes, este se presenta en la tabla 9 y se presenta gráficamente en la figura 29. Con respecto a los óxidos de nitrógeno - NO<sub>x</sub>, óxidos de azufre - SO<sub>2</sub>, monóxido de carbono - CO y compuestos orgánicos volátiles - COV, su emisión se concentra en las fuentes móviles en carretera.

En casos como SO<sub>2</sub>, las fuentes fijas industriales se muestran relevantes en su generación. Y con respecto a los óxidos de

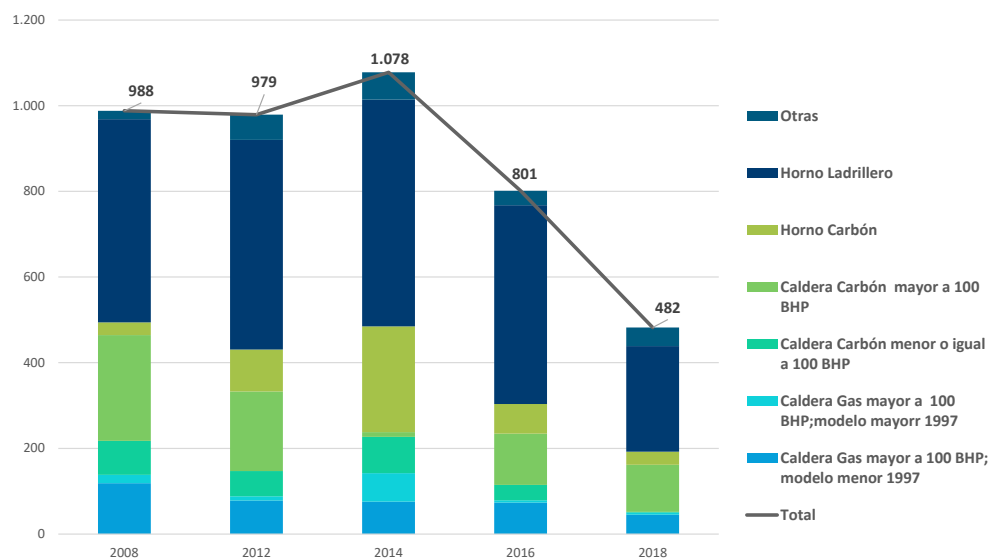
<sup>8</sup> Las emisiones totales suman únicamente las emisiones de las fuentes móviles en carretera estimadas a partir de la metodología *Top-Down*.

nitrógeno (24%), las fuentes móviles fuera de carretera presentan relevancia con una participación del 6%.

En cuanto a las emisiones históricas del PM<sub>10</sub> por combustión de los sectores de las fuentes móviles en carretera y las fuentes fijas industriales estos se presentan en la figura 29 y figura 30. Los cambios abruptos de las emisiones para los inventarios 2018, hace relación al cambio en la metodología y actualización de las variables como los factores de emisión y número de fuentes para este inventario, principalmente aumento en emisiones de vehículos de transporte de carga, automóviles, camperos y camionetas; sin embargo, se destaca de estas gráficas la participación año a año de cada categoría se mantiene casi constante para todas las fuentes.



**Figura 29.** Distribución histórica por categoría de vehicular de las emisiones por combustión de PM<sub>10</sub>.  
Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente, 2020)



**Figura 30.** Distribución histórica de las emisiones por combustión de PM<sub>10</sub> de las fuentes fijas industriales

Un mayor detalle de las emisiones de la ciudad, como su metodología de estimación, distribución espacial y temporal, así como los valores por cada fuente de emisión se presentan en el documento de inventario de emisiones de Bogotá publicado por la SDA (Secretaría Distrital de Ambiente, 2020)

## 2.4 RESULTADOS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO

La Secretaría Distrital de Ambiente, como Autoridad Ambiental en el Distrito Capital, en uso de las facultades delegadas a través del Acuerdo 257 de 2006 y los Decretos Distritales 109 y 175 de 2009, tiene la competencia para realizar el control y seguimiento a las actividades que generen impacto en los recursos naturales, incluidas las emisiones a la atmósfera, generadas por fuentes fijas y fuentes móviles. A continuación, se realiza una breve descripción de las acciones efectuadas por la entidad para tal efecto:

### 2.4.1 Control y seguimiento a fuentes fijas

Este control y seguimiento se realiza a industrias, establecimientos de comercio y/o servicios que generan emisiones atmosféricas bien sea por combustión o por proceso, incluyendo olores ofensivos, con el fin de garantizar a) cumplimiento normativo en materia de emisiones, b) reducción gradual de las emisiones generadas en actividades productivas y de servicio y c) impactar de manera positiva en el mejoramiento de la calidad del aire de la ciudad y la calidad de vida de sus habitantes. Para lo anterior, y como parte de las actividades de seguimiento y control, se realizan las siguientes acciones de:

- Evaluación de estudios de emisiones, con miras a verificar el cumplimiento normativo de aquellas fuentes que de acuerdo con la normatividad ambiental vigente requieran demostrar el cumplimiento de los estándares de emisión.
- Evaluación de las solicitudes de permiso de emisiones para aquellas fuentes fijas que, de acuerdo con la normatividad ambiental vigente, lo requiera para su operación.
- Acompañamientos para muestreo isocinético y/o determinación de fuentes fijas, con el fin de verificar la adecuada aplicación de los métodos de la EPA, para la toma de muestras y mediciones en campo, realizados por los laboratorios acreditados por el IDEAM en las fuentes de emisión.
- Apoyo interinstitucional en operativos con el propósito de verificar el cumplimiento normativo en materia de emisiones atmosféricas, así como participación en mesas de trabajo con industrias y comunidad para buscar soluciones tendientes a disminuir las emisiones de los procesos productivos y el mejoramiento de la calidad del aire y de vida.
- Seguimiento y control a quemas a cielo abierto en predios privados.
- Seguimiento a fuentes generadoras de olores ofensivos y evaluación de pertinencia para realizar solicitudes de Planes para la Reducción del Impacto por Olores Ofensivos - PRIO.
- Toma de muestras de Material Particulado - MP, Dióxido de Azufre - SO<sub>2</sub> y Óxidos de Nitrógeno - NO<sub>x</sub>. El Grupo de Control de Fuentes Fijas de la entidad se encuentra acreditado para la toma de estas muestras, mediante Resolución 0676 del 09/07/2020 del IDEAM.

#### 2.4.1.1 Atención de trámites - requerimientos

La gestión del Grupo de Control de Fuentes Fijas incluye la atención de radicados, peticiones, quejas y reclamos de los ciudadanos, así como, solicitudes realizadas por los diferentes entes de control (Alcaldías Locales, Personería, Veedurías, Contraloría, entre otros); también se atienden solicitudes de las empresas, evaluación de estudios de emisiones, solicitudes de levantamiento de medidas preventivas y, solicitudes de aprobación o renovación de permisos de emisión. A continuación, se muestra el accionar del grupo de fuentes fijas en lo que a atención a trámites se refiere en el último cuatrienio.

**Tabla 10.** Cantidad de trámites atendidos de fuentes fijas 2016-2020

| Año  | Entes de Control | Derechos de Petición | Radicados | Seguimientos | Quejas | Total |
|------|------------------|----------------------|-----------|--------------|--------|-------|
| 2016 |                  |                      | 2428      |              |        | 2428  |
| 2017 |                  |                      | 3998      |              |        | 3998  |
| 2018 | 67               | 746                  | 1438      | 57           | 648    | 2956  |

| Año   | Entes de Control | Derechos de Petición | Radicados | Seguimientos | Quejas | Total |
|-------|------------------|----------------------|-----------|--------------|--------|-------|
| 2019  | 84               | 958                  | 1936      | 163          | 497    | 3638  |
| 2020* | 53               | 658                  | 1378      | 56           | 321    | 2466  |

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente, 2020)

Conforme a la información presentada en la anterior tabla, para los años 2016 y 2017 no se tiene discriminada la cantidad de trámites, sino que se tienen un total de radicados, ya que para ese entonces los trámites no se clasificaban como en los años posteriores. Por otra parte, teniendo en consideración que la información presentada corresponde a la atención de trámites, en el año 2017 se tiene una atención mayor, ya que la capacidad (cantidad de profesionales) de respuesta del Grupo de Control de Fuentes Fijas se fortaleció.

#### 2.4.1.2 Visitas técnicas

En atención a los requerimientos, solicitud del ciudadano y las actividades propias de seguimiento y control, se realizan visitas técnicas a industrias, establecimientos de comercio y/o servicios, teniendo durante el periodo del 2016 al primer semestre de 2020 la ejecución de 6401 visitas, principalmente en las localidades de Kennedy (15%), Puente Aranda (12%), Engativá (11%) y Fontibón (8%). Estas visitas han ido en aumento, proporcional a los trámites atendidos y a que el ciudadano ha presentado mayor atención y preocupación por la calidad de aire de la ciudad.

#### 2.4.1.3 Medidas preventivas

En el periodo comprendido entre el año 2016 y el primer semestre del año 2020, se materializaron un total de 97 medidas preventivas en fuentes fijas de emisión dentro del Distrito Capital. De este número, 78 fueron impuestas en fuentes de combustión que operan con combustible sólido o líquido, y las 19 medidas restantes, se impusieron en fuentes por proceso, estas últimas ya con cumplimiento normativo.

Respecto a las medidas impuestas en las fuentes fijas por combustión, el 70% fueron atendidas adecuadamente por los industriales, teniendo que de ese porcentaje el 28% fueron convertidas a gas natural o sustituyeron sus fuentes a unas que operan con gas natural; el 14% ya demostraron cumplimiento normativo de los estándares máximos de emisión de la normatividad ambiental vigente, a partir de medidas como la instalación de los Sistemas de Control de Emisiones - SCE; el 28% de las fuentes fueron desmanteladas y, corresponden a industrias y establecimientos que actualmente ya no se encuentran en operación o que operan fuera de Bogotá. Con relación al 30% restante de las fuentes, aún permanecen selladas, hasta tanto no demuestren cumplimiento de la norma.

#### 2.4.1.4 Permiso de emisiones

Dentro del control realizado a las fuentes fijas, corresponde el seguimiento a los permisos de emisiones de aquellas fuentes que, por su actividad, características y niveles de emisión, deben tramitar dicho permiso en cumplimiento de lo establecido en la Resolución 619 de 1997 y el Decreto 1076 de 2015, el cual acogió el Decreto 948 de 1995. A la fecha se tienen vigentes un total de 48 permisos de emisiones en las actividades de: fabricación de ladrillos, bloques, losetas y otros artículos similares de cerámica refractaria, servicios fúnebres, fabricación de productos de molinería, fundición de metales, tostión de café, tintorerías y producción de detergentes y productos de aseo.

Con el fin de establecer qué empresas requieren permiso de emisiones, se realiza control constante a los diferentes sectores productivos para identificar fuentes nuevas, actividades ejecutadas y capacidad de la fuente instalada allí, así como la capacidad de producción. Para los permisos activos se realizan visitas no programadas con el industrial para determinar las condiciones de operación de las fuentes y el cumplimiento normativo en ese momento.

#### 2.4.1.5 Muestreo de emisiones

Como parte de las actividades de seguimiento y control, la entidad ha venido trabajando desde el año 2018 para la obtención de la acreditación para la toma de muestra de contaminantes en fuentes fijas obteniendo así acreditación bajo la Resolución IDEAM 0299 del 21 de marzo de 2019 que faculta al laboratorio en materia de fuentes fijas para la realización de 8 métodos. Los métodos

acreditados obedecen a los requisitos de la norma en materia de emisiones atmosféricas para fuentes de combustión, industriales y a los principales contaminantes criterio (MP, NOx, SO<sub>2</sub>) identificados en la industria principalmente, independiente del combustible con el que operen dichas fuentes.

Con estos monitoreos se busca que, de una manera técnica y verificable, se pueda establecer el cumplimiento o no, en materia de emisiones atmosféricas de fuentes que se presume podrían estar fuera de los límites permisibles, ya sea por su actividad industrial o el tipo de combustible usado. Lo anterior permite que se tomen las medidas pertinentes, tanto por parte de la autoridad ambiental como del responsable de la actividad industrial, con el fin de dar cumplimiento a la normatividad ambiental vigente.

#### PARA TENER EN CUENTA

El seguimiento y control de las fuentes fijas permite garantizar el cumplimiento normativo de los límites de emisiones atmosféricas, las medidas adoptadas por los industriales van desde la implementación de Sistemas de Control de Emisiones, uso de combustibles más limpios, hasta reconversión tecnológica. Sin embargo, se han identificado las siguientes necesidades de mejora:

- Aumento de la capacidad operativa, logística y directrices claras en todas las dependencias que intervienen en el proceso de evaluación, seguimiento, control, procesos sancionatorios y permisivos, como parte del mejoramiento de la gestión interna de la entidad para el desarrollo adecuado, efectivo e idóneo de las actividades misionales.
- Mejoramiento de la sinergia interinstitucional, en especial con las Alcaldías Locales, a fin de mejorar el trabajo conjunto que involucre a la comunidad afectada durante el proceso de control, seguimiento y monitoreo.
- Fortalecer el desarrollo de estrategias de trabajo conjunto con empresarios, propietarios y generadores de emisiones en el cumplimiento normativo ambiental, a fin de generar la confianza que permita realizar y facilitar el trabajo de la autoridad ambiental.
- Aumentar el alcance de la acreditación (EPA 3A y 26A) con el fin establecer las características de las emisiones del sector industrial en otros los sectores productivos que respondan a la disminución de las emisiones en zonas críticas de la ciudad, teniendo en cuenta los reportes de RMCAB.

## 2.4.2 Control y seguimiento a fuentes móviles

El propósito de los programas de seguimiento, control y vigilancia es mantener los límites de emisiones contaminantes de las fuentes por debajo del límite normativo que deberían cumplir. El *Statu Quo* del control y seguimiento es que todos los vehículos cumplan los límites según su tecnología, sin embargo, en la práctica no sucede así, porque hay factores que limitan llegar a ese fin, y centrándonos en los factores de incidencia, se tienen tres, en primer lugar, debido a la baja cobertura de control que en la actualidad es cercana al 2%, seguido de la obsolescencia e idoneidad de los métodos de medición para las diversas tecnologías en circulación, por último debido a que los resultados de las mediciones actuales no representan el estado ambiental de las fuentes bajo condiciones reales de operación ni relacionan directamente las emisiones de material particulado, como contaminante prioritario a resolver. Es conveniente aclarar que el control vehicular, *per se*, no mejora las emisiones de los vehículos, caso contrario de lo que se ha buscado a través de los programas de reducción de emisiones y ascenso tecnológico en las fuentes.

En el marco de las acciones de seguimiento, control y evaluación de las emisiones a las fuentes móviles, la Secretaría Distrital de Ambiente cuenta actualmente con cinco programas, que pretenden ser ajustados y fortalecidos para mejorar los tres factores de incidencia anteriormente mencionados, a continuación, se detallan brevemente cada uno de los programas:

### 2.4.2.1 Programa de control en vía

También conocido de forma coloquial como “retenes de control ambiental”, se realizan en conjunto con la Secretaría Distrital de Movilidad y con la Policía Metropolitana de Bogotá, allí se detienen vehículos de forma aleatoria para llevar a cabo los procedimientos de verificación de los límites de emisión, en el caso de tener incumplimientos, se inmoviliza cada vehículo y el propietario obtiene un comparendo. Anualmente se realiza el control vehicular a 20000 vehículos aproximadamente por medio de este programa, es decir que tiene una cobertura cercana al 1% del parque automotor que circula por la ciudad. Se busca llevar el programa hacia un alcance de priorización de acciones de control hacia vehículos con altas emisiones, cambiando la aleatoriedad de la selección de los vehículos de prueba, además se pretende aumentar la cobertura de las fuentes medidas.

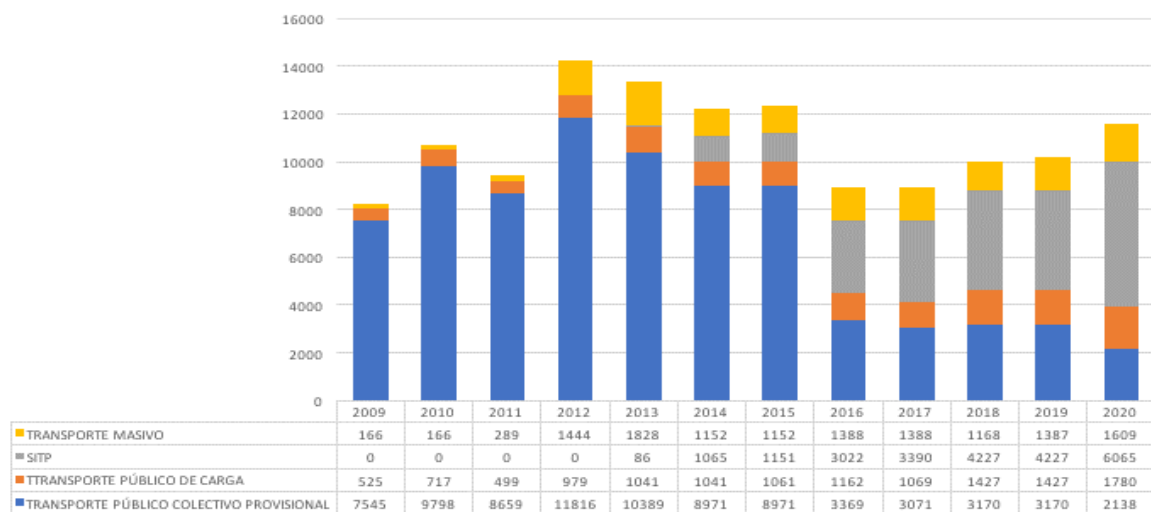
### 2.4.2.2 Programa de Autorregulación Ambiental

Es un programa voluntario dirigido a empresas de Transporte Público Colectivo de Pasajeros y Transporte Público de Carga mayor

a 5 toneladas, con el fin de reducir los niveles de opacidad de sus vehículos en un 20%, esto para acceder a beneficios como la exclusión del pico y placa ambiental o como parte del cumplimiento de las cláusulas contractuales para el caso de los vehículos del componente zonal y troncal del SITP. Con el fin de realizar seguimiento al cumplimiento, el programa exige mediciones de gases y opacidad a la totalidad de los vehículos inscritos al programa, métodos que se buscan revisar para contemplar su incidencia directa en las emisiones de material particulado en el marco de un nuevo programa de autorregulación ambiental.

A continuación, se presenta la información correspondiente a la cantidad de vehículos autorregulados desde el año 2009 a 2020, allí se ven los efectos de la gradualidad en la implementación del transporte público colectivo provisional que causó para el año 2016 una reducción de 18% en los vehículos inscritos, asimismo se evidencia que desde el 2009 al 2012 hubo un aumento considerable de los vehículos autorregulados, en transporte masivo en coherencia a la entrada en vigencia de la fase 3 de Transmilenio, igualmente en este periodo aumentó el Sistema Integrado de Transporte Público - SITP teniendo en cuenta el ingreso de nuevos vehículos al parque automotor de Bogotá.

A nivel de cobertura, para vehículos del SITP y de Transmilenio troncal la totalidad se encuentran autorregulados, sin embargo, para el caso de los vehículos de carga, su cobertura es de tan solo el 2.5 % del total que hay en circulación en la ciudad de Bogotá.



**Figura 31.** Cantidad de vehículos autorregulados por año desde el 2009 al 2020

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente, 2020)

Para los siguientes diez años se busca reducir las emisiones en el sector de transporte de carga y otros sectores, así como se ha logrado de forma progresiva en Transmilenio, a través del aumento en la cobertura, la integración de nuevas tecnologías de reducción de emisiones y la actualización en los métodos de control y seguimiento al programa. Desde su implementación se han reportado cifras positivas en el número de vehículos autorregulados pertenecientes a empresas del sector transporte, lo que refleja una acogida del programa. Sin embargo, se han identificado internamente posibles mejoras en los procesos de aplicación de este, teniendo en cuenta los datos históricos del programa, en el ámbito administrativo: largos tiempos en los trámites de aprobación, inclusión de vehículos, exclusión de vehículos y prórroga del programa, igualmente los métodos de captura de la información en físico de las empresas adscritas implican que no se haga un óptimo seguimiento y control y no se tenga la trazabilidad de esta.

Por otra parte, en el ámbito técnico se identificó que, no es posible verificar la trazabilidad de la reducción de los niveles de emisiones a través de las pruebas de opacidad en las flotas vehiculares diésel, no se realiza un seguimiento dinámico al programa de mantenimiento vehicular, no existen sanciones adecuadas para las empresas que incumplen posteriormente a ser autorreguladas, y por último, las modalidades de transporte al cual está dirigido el programa (vehículos de carga con capacidad de carga mayor a 5 toneladas y vehículos pertenecientes a Transmilenio y SITP) no representan un impacto relevante en la reducción de emisiones atmosféricas.

Todo lo anteriormente descrito, impide que se efectúe de manera adecuada la trazabilidad del Programa de Autorregulación Ambiental - PAA y lleve a la autoridad ambiental a iniciar su optimización en temas estructurales de visión y alcance, de tal forma que la Subdirección de Calidad del Aire, Auditiva y Visual planteó la reestructuración del Programa de Autorregulación Ambiental

en el corto plazo, incluyendo las siguientes categorías:

- Servicio Público de transporte terrestre automotor colectivo metropolitano, distrital y municipal de pasajeros (TPC)
- Servicio público de transporte masivo de pasajeros (zonal y troncal)
- Servicio de transporte terrestre automotor de carga (público y privado)
- Servicio público de transporte terrestre automotor especial (escolar, turismo y empresarial)
- Servicio público de transporte terrestre por carretera (intermunicipal)

Se busca ampliar el universo tecnológico de estas categorías transitan en el Distrito Capital con ciclo de funcionamiento diésel, híbrido, gas, eléctrico o tecnologías de cero y bajas emisiones, incluyendo temas como fortalecimiento al programa de mantenimiento, conducción sostenible, renovación, cambio tecnológico y eficiencia energética, a partir de la implementación de buenas prácticas ambientales que contribuyan a la disminución de las emisiones de contaminantes producidas por la flota vehicular terrestre como parte de un nuevo contrato ambiental y social para la ciudad.

#### *2.4.2.3 Programa de requerimientos ambientales y subsanaciones*

Es un programa donde los ciudadanos realizan una solicitud ante la entidad a través de los canales de atención al usuario para que se revise el estado ambiental de un vehículo específico, una vez recibida la solicitud se requiere el vehículo a la empresa para realizarle prueba de análisis de gases. En los casos en los que el vehículo no asista o se evidencie incumplimiento de la normatividad ambiental, se inicia un proceso sancionatorio ambiental a la empresa correspondiente o al propietario si se trata de un vehículo particular. Anualmente se requieren 2000 vehículos aproximadamente. En el mediano plazo se busca que el programa evolucione hacia un programa de reporte ciudadano de vehículos chimenea a través de plataformas de tecnologías de información y de análisis de datos, con acciones encaminadas a requerir y controlar de forma prioritaria a los altos emisores históricos, considerando un ascenso en los métodos y límites de control.

#### *2.4.2.4 Programa de auditoría, seguimiento y verificación a los Centros de Diagnóstico Automotriz*

Busca garantizar cumplimiento normativo en materia de emisión de gases a los Centros de Diagnóstico Automotriz - CDA en cuanto a procesos, equipos y personal según estándares internacionales y nacionales con el fin de obtener valores confiables durante la medición de contaminantes a fuentes móviles. Estas auditorías se clasifican en: auditorías de certificación y otras de seguimiento a Centros de Diagnóstico Automotor - CDA. La cobertura es del total de los CDA que están en la ciudad, sin embargo, se requiere fortalecer la confiabilidad de las pruebas ejecutadas desde los CDA usando tecnologías de la información para el reporte de vehículos hacia las bases de datos de la SDA en tiempo real, así como para la identificación de anomalías en los procedimientos de prueba.

#### *2.4.2.5 Programa de control a concesionarios.*

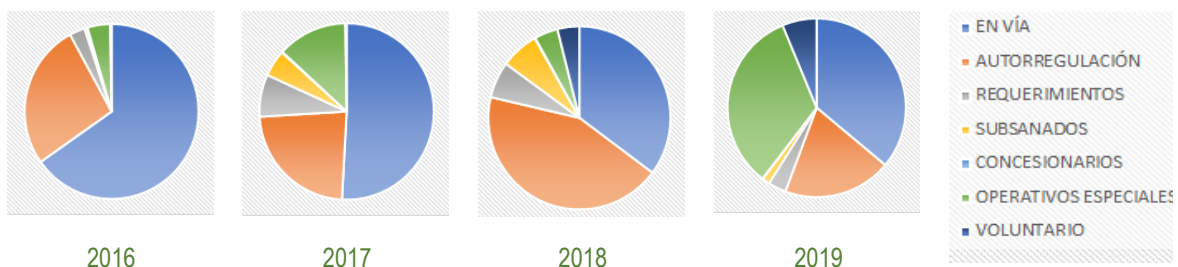
Este programa inició en el año 2010, y tiene como objetivo verificar el contenido de las certificaciones expedidas por los comercializadores, representantes de marca, importadores, fabricantes o ensambladores sobre el cumplimiento de las normas establecidas en la normatividad vigente. Para el período comprendido entre julio de 2016 y diciembre de 2019, se han realizado 47 visitas. En este programa se busca aumentar la cobertura y trabajar de la mano con los concesionarios tanto de vehículos nuevos como usados para que, al momento de la entrega de los vehículos hacia los compradores, se garantice que están cumpliendo los límites de emisiones.

#### *2.4.2.6 Diagnóstico general*

Al realizar un análisis del seguimiento y control, se encuentra que pese a que se ha tenido un ascenso tecnológico en las fuentes, las estrategias de control se han mantenido igual, por lo anterior, el control y seguimiento a fuentes móviles se ha centrado en el cumplimiento de metas operativas, normativas y logísticas de cada programa existente, sin ser una garantía en el cumplimiento de las emisiones de contaminantes en los vehículos de la ciudad, primero, por la baja cobertura de las fuentes emisoras, seguido de una obsolescencia e idoneidad de los métodos de control y medición, no hay un enfoque de cobertura sobre altos emisores o vehículos reincidentes y por último, los resultados de las mediciones no representan el estado real de las emisiones de los vehículos en circulación. A continuación, se profundiza en esos parámetros:

### a) Cobertura

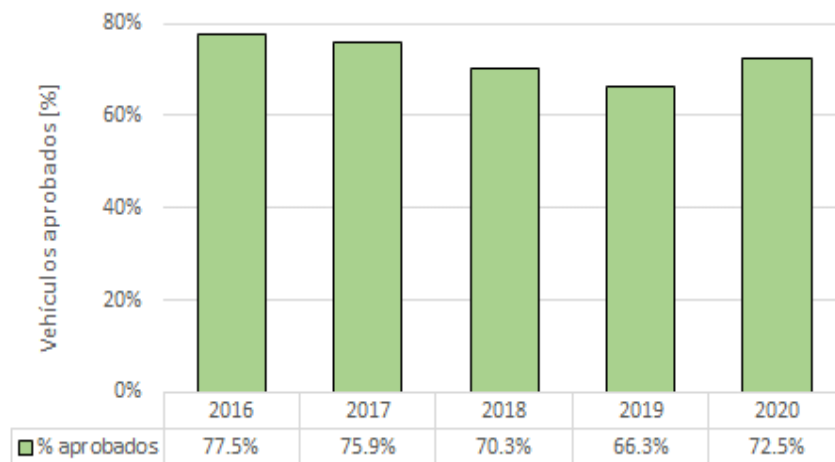
Se calcula como la relación entre el número de vehículos controlados y el número total de vehículos que circulan. En la actualidad circulan cerca de 2'400.000 vehículos en la ciudad de Bogotá, de los cuales, bajo pruebas de control anuales convencionales, la entidad cubre el control sobre un 2% de los vehículos en circulación, y si se ve desde la cobertura diaria se aproxima a un 0.1% del total de vehículos. Para el aumento en la cobertura se han considerado acciones como el uso de sensores remotos para realizar un monitoreo en vía que no dependa de puntos aleatorios de monitoreo con un alto despliegue operativo y logístico, sino con puntos fijos de monitoreo continuo que permita sancionar a altos emisores de forma similar como se realiza con las infracciones por no tener SOAT o la Revisión Técnico Mecánica vigentes a través de foto multas. En la figura 32, se muestra la ventaja en términos de cobertura, teniendo en cuenta que para el año 2019, se desarrolló un proyecto piloto (Contrato SDA-CM-2017-SECOP II-E-008, 2019) que aportó cerca del 30% de las revisiones vehiculares totales anuales, en una temporalidad de 2 semanas de medición, que se ve en la parte verde de la gráfica como gran parte de los operativos especiales realizados para ese año, con la implementación de esa estrategia la cobertura se incrementó en un 40%.



**Figura 32.** Cobertura de las revisiones realizadas en vía para los años 2016 al 2019  
Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente, 2020)

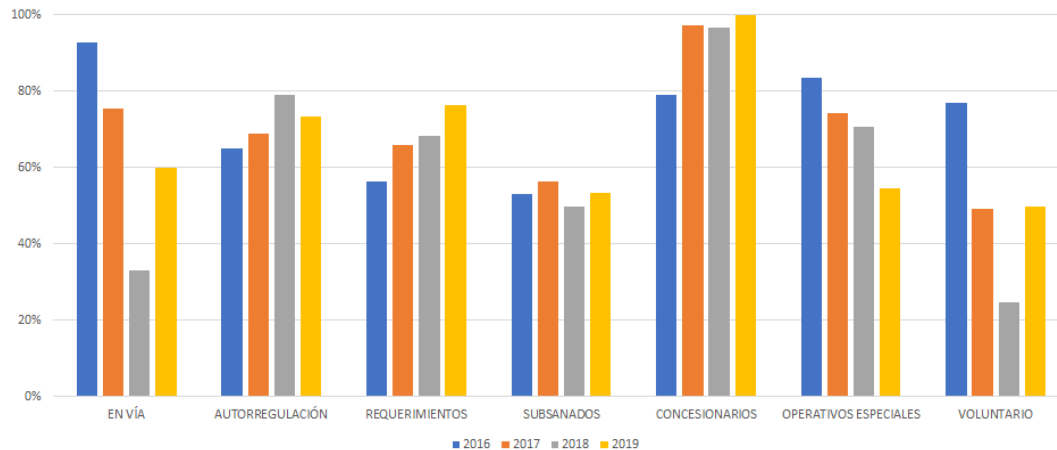
### b) Vehículos aprobados

Si se analiza el porcentaje de vehículos aprobados de cada programa, lo que se busca es que el nivel de estos aumente a través del tiempo, como resultado de una buena gestión sobre los vehículos a través de los programas de control y de gestión existentes, sin embargo, el comportamiento hasta el 2019 ha sido con tendencia a la baja pasando de un 77.5% en el 2016 a un 66.3% en el 2019 según lo presentado en la figura 33. Esto se puede deber a dos condiciones, la primera es que la flota haya desmejorado su componente ambiental y la segunda, que las acciones se hayan priorizado hacia altos emisores.



**Figura 33.** Porcentaje de vehículos aprobados de las pruebas ambientales realizadas por la SDA.  
Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente, 2020)

En la siguiente figura se presenta el comportamiento de los vehículos aprobados durante los últimos cuatro años para cada uno de los programas de seguimiento y control a fuentes móviles vigentes en la SDA, en el caso de programas voluntarios donde no hay una sanción de por medio, se evidencia que el nivel de cumplimiento es mucho más bajo que en los demás, caso contrario para el control a concesionarios, donde los cumplimientos son mayores al 80%. Un comportamiento deseable es el que se ve en el programa de requerimientos ambientales con tendencia al alza tal como se muestra en la figura 34.

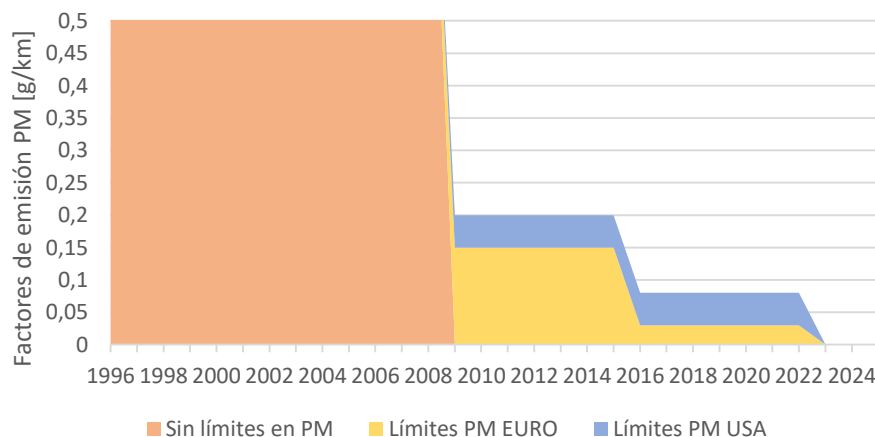


**Figura 34.** Porcentaje de vehículos aprobados para cada programa de control de la SDA.  
Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente, 2020)

Por lo anterior, se busca integrar los programas de seguimiento y control al indicador de *vehículos aprobados*, para así garantizar que las acciones de control y seguimiento actuales y nuevas están impactando de forma positiva la calidad del aire al dirigir las acciones a tener un incremento a través del tiempo de las fuentes móviles medidas y aprobadas.

### c) *Idoneidad de los métodos de medición*

Las pruebas de inspección técnica actuales para realizar acciones de control y seguimiento en las fuentes de emisión son mediciones de gases en vehículos bajo prueba estática para vehículos con motores de ciclo Otto y pruebas de opacidad para vehículos de ciclo diésel. Estudios locales (Convenio 015 de 2013, 2014) y (Convenio 1522 de 2014, 2015) han presentado que las pruebas de opacidad no representan el estado de las emisiones del vehículo y pueden ser fácilmente alterables modificando las condiciones del vehículo previamente a la prueba. Por otra parte, ha habido una mejora continua en los estándares de emisión de los vehículos nuevos que ingresan año a año tal como se muestra en la siguiente gráfica, dejando obsoletos los métodos de control estáticos y por opacidad.



**Figura 35.** Mejora en los estándares de emisión de los vehículos nuevos

Por lo anterior, considerando un aumento en la participación de los vehículos de menores emisiones, se tiene en cuenta una actualización en los métodos de control y seguimiento de las emisiones vehiculares en el corto plazo a través de nuevos métodos de medición explicados de forma general a continuación:

**Medición de emisiones de número de partículas sólidas:** El material particulado que emiten los motores puede ser medido a través de métodos de masa o métodos de conteo en número, en la normatividad Euro VI y 6 para tecnologías vehiculares diésel y vehículos de gasolina de inyección directa dotadas con filtros de partículas en la actualidad se realizan mediciones de número de partículas sólidas, debido a que bajo mediciones convencionales por medio de opacidad no se identifican este tipo de emisiones no visibles (Convenio 015 de 2013, 2014). Por tanto, se busca ajustar el método de medición para la evaluación de tecnologías de reducción y las nuevas tecnologías vehiculares que entren a formar parte del parque automotor en circulación por la ciudad.

**Pruebas dinámicas:** Las pruebas de control actuales se realizan sin carga en los vehículos, de las cuales se obtienen valores de concentraciones en el tubo de escape para vehículos a gasolina y valores de opacidad en vehículos diésel que no representan el estado de las emisiones bajo condiciones reales de los vehículos. Una medición por prueba dinámica contempla condiciones variables de carga y velocidad en los vehículos a medir, dichas condiciones permiten obtener resultados de factores de emisión vehiculares más cercanos a las condiciones de operación reales de un vehículo, por tanto, permiten minimizar la incidencia de alteraciones a los vehículos en las pruebas de inspección técnica periódica, además, permite realizar mediciones sobre óxidos de nitrógeno. Por tanto, se pretende establecer las pruebas dinámicas como una herramienta para la actualización de los inventarios de emisiones y para la evaluación de las tecnologías nuevas y en uso que circulen en la ciudad como parte del seguimiento de los programas de reducción de emisiones contemplados.

#### PARA TENER EN CUENTA

Conforme a lo mencionado anteriormente, el seguimiento y control de las fuentes móviles debe evolucionar en aspectos tales como:

- Aumento de la cobertura de las fuentes que se les realiza seguimiento y control.
- Mediciones que representen el estado real de las emisiones de los vehículos en circulación.
- Aumento de la confiabilidad de las mediciones contemplando métodos nuevos de control y seguimiento tales como pruebas dinámicas, medición de emisiones de número de partículas sólidas en el tubo de escape, entre otros.

## 2.5 PLAN DECENAL DE DESCONTAMINACIÓN DEL AIRE 2011 – 2020 RESULTADOS Y LECCIONES

### 2.5.1 Sector Transporte (fuentes móviles)

Como resultados del PDDAB 2011-2020 con relación a las fuentes móviles, se logró el ascenso tecnológico de algunos segmentos de la flota vehicular que circula en la ciudad, principalmente en el Sistema Integrado de Transporte Público, que para el 2011 contaban con estándares tecnológicos pre-Euro, Euro II y algunos Euro III. Adicionalmente, y gracias a la estructuración del ascenso tecnológico se logró tener desde el 2012 con vehículos Euro V y para 2019 con vehículos Euro VI a gas natural, eléctricos y Euro V con DPF en diésel, gracias al apoyo técnico de las universidades que sirvió como fuente para la regulación más restrictiva a nivel distrital y a la implementación por parte de Transmilenio S.A. Asimismo, se logró probar sistemas de control de emisiones, específicamente filtros de partículas durante el programa de filtros de partículas, a pesar que el programa no fue escalable, permitió identificar que la fracción del material particulado que tiene una mayor incidencia en la salud de los ciudadanos es aquel con tamaños inferiores a 100 nm, también llamado material particulado ultrafino y así centrar las acciones de ascenso tecnológico en priorizar ese contaminante tanto a nivel distrital como nacional, tanto así que en la actualidad desde el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible se están tomando acciones para la reducción de partículas ultrafinas - UFP en maquinaria amarilla y en vehículos de transporte de carga a través de la estructuración de una regulación más exigente de los límites máximos permisibles y estándares de emisiones de vehículos nuevos que formen parte desde el 2023 a nivel nacional.

Además, la mejora del combustible por parte de Ecopetrol al disminuir progresivamente el porcentaje de azufre en el diésel (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2020), ha hecho posible que las regulaciones y tecnologías menos contaminantes sean una realidad en la ciudad y en el país.

### 2.5.2 Sector Industrial y Comercial (fuentes fijas)

La presión normativa y las acciones de seguimiento y control de la Secretaría Distrital de Ambiente han conllevado a que el sector industrial realice modificaciones en los tipos de combustibles usados en sus procesos, implementación de mejores prácticas disponibles y mejores prácticas ambientales. Dentro de los principales resultados en el Distrito se tiene que para el año 2014, el 72% de las fuentes industriales usaban gas natural y, según información del año 2018, esta cifra aumentó al 87%, porcentaje que se ve reflejado en la conversión de combustibles sólidos a gaseosos y a la entrada en operación de nuevas fuentes con combustibles más limpios y energía eléctrica. Así mismo, se ha evidenciado una reducción en el uso de combustibles sólidos en el sector industrial, pasando de un 14% en el año 2014 a un 4% de uso de este tipo de combustibles en el año 2018.

El aporte de emisiones de material particulado por fuentes de combustión externa del sector industrial en el Distrito presentó un comportamiento estable durante el periodo 2010-2016. Para el año 2010, el aporte de emisiones de este contaminante por este sector fue del 44%, para el año 2012 del 49%, para el año 2014 del 45% y para el año 2016 del 47%. Con la estimación del inventario de emisiones para el año 2018 y producto de la intensificación de las actividades de seguimiento y control de la Secretaría Distrital de Ambiente, especialmente a las fuentes fijas que operan con combustibles sólidos y líquidos, se redujo el aporte de emisiones de material particulado a un 21%, del total de emisiones en el Distrito.

Por lo anterior, además de un cumplimiento normativo en materia de emisiones, se requiere que la industria y los establecimientos comerciales adopten medidas, basadas en una combinación de enfoques voluntarios y obligatorios, que conlleven a una reducción de emisiones, más allá de los límites máximos permitidos, a la par que mejoran y hacen más eficientes sus procesos productivos y comerciales.

#### PARA TENER EN CUENTA

Conforme a lo mencionado anteriormente, el seguimiento y control de las fuentes fijas debe evolucionar en aspectos tales como:

- Implementación de medidas de eficiencia energética, inclusión de energías renovables, buenas prácticas operacionales, innovación y reconversión tecnológica en el sector industrial, comercial e institucional.
- Acciones enfocadas a ciudad-región, teniendo en consideración que las emisiones atmosféricas de los sectores industriales, al no tener fronteras, no se pueden tratar de manera aislada en cada territorio, sumado a las medidas que se deben considerar por la migración de la industria, con fuentes fijas, de Bogotá a hacia corredores industriales de municipios aledaños.
- Monitoreo continuo de emisiones atmosféricas a actividades productivas priorizadas y uso de combustibles susceptibles de generar emisiones que excedan los límites permisibles horarios o diarios de contaminantes, y que no pueden ser identificados y controlados a partir de estudios de emisiones con frecuencias anuales o mayores.

### 2.5.3 Sector Infraestructura Urbana (resuspensión de material particulado)

Uno de los logros más importantes a resaltar del Plan de Decenal de Descontaminación del Aire de Bogotá, es la caracterización del material particulado resuspendido - MPR de la ciudad, ya que en anteriores inventarios de emisiones no se habían calculado la contribución de este tipo de fuentes; sin embargo, al día de hoy, gracias al estudio realizado por la (Contrato 1467 de 2013, 2013), se conoce que el MPR se estima como la fuente principal de emisión de material particulado de 10 micras (PM<sub>10</sub>), de acuerdo a los datos referenciados en el inventario de emisiones de 2018, de la sección 2.3, reportando un total de 5341 toneladas de PM<sub>2.5</sub>.

Este mismo estudio indica que el MPR es originado principalmente en las vías pavimentadas y no pavimentadas de la ciudad; en estas se calcula que las emisiones de MPR se constituye como una de las principales causas de contaminación en la ciudad, y así mismo, un factor potencial en la búsqueda de soluciones a esta problemática. Otro de los orígenes del MPR es el desgaste de frenos, llantas y superficies, las áreas donde no hay vegetación, o no existe plantaciones de especies arbóreas y a la falta de mantenimientos de estos espacios, que adicionalmente cuando se ven influenciadas a condiciones meteorológicas, como fuertes vientos, hacen que se conviertan en una fuente importante de generación de polvo fugitivo o material particulado resuspendido.

Atendiendo la información anterior, las entidades distritales han trabajado en acciones y medidas para la reducción del MPR, como por ejemplo la pavimentación de malla vial urbana, que según (Instituto de Desarrollo Urbano - IDU, 2018), al 31 de diciembre de

2019, se encuentra conformada por 13086 Km-carril, de los cuales el 53% se encuentra en buen estado, el 34% en regular estado y el 13% en mal estado. Así mismo la malla vial local del Distrito Capital, se encuentra constituida por 6137.20 Km-carril, de los cuales el 44% se encuentra en buen estado, el 34% en regular estado, y el 22% en mal estado.

Adicionalmente, otro logro atribuible al PDDAB es la inclusión de 4 polígonos en donde se aumentaron las frecuencias de barrido manual, estos polígonos corresponden a las localidades de Bosa, Ciudad Bolívar, Fontibón, Kennedy y Usaquén; incluidos en el Decreto 652 de 2018 “Por medio del cual se ajustan los datos de línea base contenidos en el Documento Técnico de soporte DTS del Plan de Gestión Integral de Residuos sólidos - PGIRS.

#### PARA TENER EN CUENTA

Finalmente, a partir de las lecciones aprendidas en la ejecución de los proyectos de mitigación de la contaminación del aire, se presentan a continuación algunas recomendaciones en torno al MPR:

- La institucionalidad deberá hacer un esfuerzo pedagógico con el fin de empoderar a todos los actores sobre la importancia de estas fuentes, más aún cuando se dispone de un soporte científico, que confirman su impacto en la sociedad.
- Se deberá implementar como política de estado, los criterios de salud ambiental, para la priorización del mantenimiento del estado de la malla vial, como una medida de alto impacto en la reducción del MPR, que reduce los índices de mortalidad, y mejora calidad de vida y el desarrollo económico de los sectores más vulnerables de Bogotá.
- Aumentar la frecuencia y cobertura del barrido en las vías, ya que no es suficiente con solo la reparación de estas; además de ser una medida anti cíclica, por su generación de empleo masivo, beneficiando la economía de los sectores vulnerables.

### 2.5.4 Sector Institucional y gestión del conocimiento (investigación e información en calidad del aire)

Como logros alcanzados por el Plan Decenal desde el sector institucional se encuentra lo relacionado con la articulación institucional en varias escalas territoriales, comprendiendo inicialmente aquellas entidades directamente relacionados con el tema de calidad del aire desde el distrito y lo local, con el fin de aunar esfuerzos para lograr avances y resultados de mayor alcance y relevancia en la reducción de la contaminación atmosféricas por fuentes generadoras de emisiones que afectan desde lo local a lo nacional, en ese sentido, se fortalecieron las acciones abordadas en varios aspectos, inicialmente lo relacionado con el sector de la movilidad en la ciudad, adoptando documentos normativos y decisiones de ascenso tecnológico y renovación de flota, integrando dentro de su información técnica de soporte, el componente ambiental, específicamente la calidad del aire, elevando el compromiso distrital de aportar a la meta de reducción de emisiones y decisiones de movilidad, flota y tránsito en la ciudad desde una visión integral.

Así mismo, se adelantaron estudios técnicos entre las entidades distritales ambientales y de salud, estableciendo metodologías de cuantificación de impactos en la salud pública atribuible a la calidad del aire, así como los costos asociados, partiendo de la necesidad de identificar y caracterizar a la población afectada con el objetivo de orientar las actuaciones de atención y priorización.

Las anteriores actuaciones distritales fueron expuestas y articuladas con las entidades territoriales a nivel regional, considerando las evidencias de la incidencia de emisiones regionales en el impacto de la calidad del aire local, es así como fue fortalecida la Mesa Técnica Regional de Calidad del Aire estableciendo un plan de acción técnico y objetivo, cumplimiento con lo establecido por la Política Pública de Calidad del Aire definida en el CONPES 3943 de 2018, así como la Estrategia Nacional de Calidad del Aire. Los resultados más relevantes alcanzados en la región corresponden a:

- 1) Programación y ejecución de operativos conjuntos realizados a las fuentes móviles en las principales vías de entrada y salida de Bogotá, así como operativos realizados en los terminales de transporte de la ciudad
- 2) Ejecución de operativos de control a fuentes fijas identificadas en jurisdicción de CAR y SDA con el objetivo de identificar la competencia de la autoridad en la evaluación y control a las fuentes.
- 3) Articulación de acciones de gestión de la calidad del aire: se ha compartido la información generada por las redes de monitoreo de contaminantes del aire a fin de fortalecer el sistema de análisis y las generaciones de pronósticos para Bogotá y la región; así como la atención articulada ante alertas ambientales por calidad del aire

Adicionalmente, y teniendo en cuenta la estrategia, desde el Plan Decenal se aunaron esfuerzos en el componente de investigación

de calidad del aire, mediante la ejecución de convenios interinstitucionales con la academia y entidades institucionales. Se lograron resultados e información con respecto a la estimación y actualización de los inventarios de emisiones de la ciudad, como son los factores de emisión, factores de actividad, entre otros; información recopilada también a partir de software de modelación como MOVES e información de investigación de otras universidades a nivel nacional. Algunos de estos contratos o convenios desarrollados y que se encuentran liquidados son: SDA-CV-20171354, SDA-CM-057-2017, SDA-CM-044-2017, SDA-1341-2015.

Así mismo, desde la SDA se ejecutaron consultorías con las cuales se realizó el diagnóstico, procesamiento de información primaria y secundaria, así como el desarrollo de equipos de medición y monitoreo en el marco del seguimiento y control a las fuentes fijas y móviles de emisión ubicadas en la ciudad. El proyecto orientado a las fuentes móviles hace referencia al desarrollo, y definición de viabilidad técnica y financiera de los sensores remotos, en el caso de fuentes fijas dichos proyectos estuvieron orientados a la actualización primaria del inventario de emisión y número de fuentes realizada puerta a puerta.

## 2.6 IMPACTOS EN SALUD

La Política Distrital de Salud Ambiental para Bogotá, D.C. 2011 - 2023, se adoptó mediante el Decreto 596 de 2011; esta cuenta con 5 estrategias y 8 líneas de acción, entre ellas la de Aire, Ruido y Radiación Electromagnética. Como resultado de su implementación, se tienen los siguientes para la línea mencionada, teniendo en cuenta los objetivos estratégicos:

- **Gestión de la salud ambiental:** Se ha mantenido la Mesa Regional de Calidad del Aire Bogotá-Cundinamarca como espacio de gestión con entidades del nivel nacional regional y local, entre estas se encuentran: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Ministerio de Salud y Protección Social, Secretaría de Salud de la Gobernación de Cundinamarca, Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, Secretaría de Ambiente, Secretaría de Movilidad y Secretaría de Salud de Bogotá; en ésta se ha podido avanzar en la coordinación de operativos de fuentes fijas y móviles en límites regionales, avance en la armonización y modernización de los sistemas de vigilancia de calidad del aire en el territorio Bogotá Región, así como en la unificación de metodologías para la cuantificación de la carga ambiental de la enfermedad en el Distrito Capital.
- **Gestión Integral del Riesgo:** Se viene adelantando en conjunto con la Secretaría Distrital de Ambiente acciones para proteger la salud de la población frente a la exposición a contaminación del aire, por lo cual en el año 2015 se emitió la resolución conjunta 2410 por la cual “Por medio de la cual se establece el Índice Bogotano de Calidad del Aire –IBOCA– para la definición de niveles de prevención, alerta o emergencia por contaminación atmosférica en Bogotá D.C. y el cual opera como indicador para la gestión y articulación de las acciones conjuntas entre los sectores de ambiente y salud.

El Índice Bogotano de Calidad del Aire –IBOCA– es un indicador sencillo y multipropósito, que tiene la función de indicar, al mismo tiempo, el estado de la calidad del aire de la ciudad, las potenciales afectaciones en la salud de dicho estado, las recomendaciones de salud para evitar o contrarrestar tales impactos, y las medidas multisectoriales que deben desarrollarse en caso de que los niveles de contaminación correspondan a estados de alerta o emergencia.

Ahora bien, este índice es publicado a través de la página oficial de la Secretaría Distrital de Ambiente, donde además se puede visibilizar el estado de la contaminación en tiempo real a través del link <http://www.ambientebogota.gov.co/calidad-del-aire> y de forma prospectiva en la página de la Secretaría Distrital de Salud a través del siguiente link: <https://sdsgissaludbog.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=0a6ba64953d04fc592e9292b17c8bbdd>. A su vez y para mayor facilidad de acceso a la información, también se cuenta con una aplicación para celular del IBOCA, diseñada por la Secretaría Distrital de Ambiente para su comunicación en tiempo real que facilita el seguimiento claro y continuo de la calidad del aire de la ciudad, así como las recomendaciones en salud asociadas a cada nivel.

- **Promoción de Entornos Ambientalmente Saludables:** Con base en lo avanzado anteriormente, y las ventanas de información establecidas, la Secretaría Distrital de Salud de Bogotá a través del Plan de Salud Pública de Intervenciones Colectivas - PSPIC realiza la divulgación del Índice Bogotano de Calidad del Aire - IBOCA, en los diferentes espacios de vida cotidiana (Espacio Público, Vivienda, Educativo y Trabajo). En los últimos 4 años, se socializó este índice de riesgo y sus correspondientes recomendaciones en salud a 1034899 personas; a su vez, por medio del portal de Salud Ambiental (<http://saludambiental.saludcapital.gov.co>), se dispone de un hipervínculo del IBOCA que redirige al sitio web oficial de calidad del aire de la Secretaría Distrital de Ambiente, para ampliar el acceso del ciudadano a la información en este tema.

- **Gestión del conocimiento:** En el año 2017 la Secretaría Distrital de Salud contrato y desarrollo una metodología para estimación de carga de la enfermedad asociado a contaminación del aire urbano e intramural en Bogotá, lo cual ha permitido avanzar en la cuantificación de eventos en salud asociados a contaminación del aire en la ciudad.
- **Vigilancia de la salud ambiental:** La Secretaría Distrital de Salud, desde el año 2007 viene adelantando diferentes iniciativas con el fin de documentar el impacto en la salud por la exposición a contaminación del aire en la ciudad; es así como en este año se formuló y ejecuto un estudio epidemiológico encaminado a establecer relación entre la contaminación del aire intra y extramural y enfermedad respiratoria en menores de cinco años en Bogotá, el cual fue ejecutado hasta el año 2010.

Dados los resultados y la necesidad sentida de la ciudad, se decidió que a partir de este estudio se diseñará e implementará un sistema de vigilancia, epidemiológico, ambiental y sanitario del impacto en la salud por exposición a contaminación del aire en Bogotá; hoy día esta vigilancia tiene en cuenta los siguientes componentes, en concordancia con lo establecido en la Política Distrital de Salud Ambiental:

**Vigilancia Epidemiológica:** Contempla el análisis de los posibles factores asociados a la aparición de sintomatología y enfermedades en la población causadas por la exposición a contaminación del aire. La vigilancia epidemiológica se realiza de dos maneras:

- (i) **Vigilancia de primera generación:** Seguimiento a los casos atendidos de enfermedad respiratoria aguda en menores de cinco años en el servicio de Salas de Enfermedad Respiratoria Aguda -ERA- que funcionan en IPS públicas y privadas; monitoreo al evento 995 (IRA Colectivo) de todos los grupos de edad del Distrito notificados en SIVIGILA y el análisis de la frecuencia de casos de enfermedad respiratoria en niños menores de 14 años y cardiovascular en personas mayores de 60 años atendidos en los servicios de urgencias y hospitalización públicos del Distrito. Asimismo, se efectúa el análisis de mortalidad posiblemente relacionada con la exposición a contaminación del aire y el comportamiento meteorológico en la ciudad, teniendo en cuenta las metodologías establecidas por la Organización Mundial de la Salud (OMS).
- (ii) **Vigilancia de segunda generación:** Se basa en la captación de información de menores de 5 años, niños de 5 a 14 años y personas mayores de 60 años; a través de la aplicación de encuestas de morbilidad sentida con el propósito de conocer la sintomatología o enfermedades que puedan estar asociadas con la exposición a contaminación del aire.

**Vigilancia Ambiental:** Desde la Secretaria Distrital de Salud se realiza el seguimiento y análisis a los reportes del monitoreo de material particulado ( $PM_{10}$  y  $PM_{2.5}$ ), gases contaminantes ( $SO_2$ ,  $NO_2$ ,  $CO$ ,  $O_3$ ) y los parámetros meteorológicos de lluvia, vientos, temperatura, radiación solar y humedad relativa generados por la red de monitoreo de calidad del aire de Bogotá (RMCAB), está incluye 13 estaciones fijas y una estación móvil, ubicadas en diferentes sitios de la ciudad teniendo en cuenta lo establecido en las Guías de Calidad del Aire de la OMS. Así mismo, se realiza monitoreo de contaminación del aire en el interior de viviendas y jardines según priorización.

**Vigilancia Sanitaria:** Contempla la atención y respuesta a las quejas y peticiones interpuestas por los ciudadanos, relacionadas con la contaminación del aire y olores ofensivos que pueden generar afectaciones en la calidad de vida y salud de las personas.

Como resultad de todo lo anterior, se ha concluido la contaminación del aire es el principal problema de salud ambiental en Distrito Capital. El promedio anual de la concentración de material particulado inferior a 2.5 micrómetros ( $PM_{2.5}$ ) para la ciudad ha venido disminuyendo a través de los años a causa de diferentes acciones encaminadas a disminuir fuentes de emisión. Este contaminante es el que tiene una relación más estrecha con los efectos sobre la salud, sobre todo en el Sistema Cardiovascular; es así que la probabilidad de presentar efectos en salud atribuido a la contaminación del aire en la ciudad varía de la siguiente manera: Accidente Cerebrovascular 25%, Enfermedad isquémica del corazón 24%, Cáncer de Pulmón 14%, Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) 9%, Infección Respiratoria Aguda (IRA) 8% (Secretaría Distrital de Salud, 2019).

Conforme a lo anterior, en promedio en los últimos años se han presentado 40943 (Secretaría Distrital de Salud, 2019) casos de Infecciones Respiratorias Agudas -IRA- en los menores de 5 años por contaminación del aire y 2320 (Secretaría Distrital de Salud, 2019) muertes por enfermedades respiratorias y cardiovasculares en mayores de 25 años a causa de este factor de riesgo ambiental, discriminadas de la siguiente manera:

**Tabla 11.** Información de mortalidad atribuida a PM<sub>2.5</sub>

| Enfermedad                                                      | Número de muertes atribuidas a PM <sub>2.5</sub> | Tasa por 100000 habitantes |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------|
| Enfermedad isquémica corazón (EIC) de 25 años y más             | 1591                                             | 31.4                       |
| Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) de 30 años y más | 376                                              | 8.59                       |
| Enfermedad cerebro vascular (ACV) de 25 años y más              | 275                                              | 5.43                       |
| Cáncer de pulmón de 30 años y más                               | 68                                               | 1.55                       |
| Infección respiratoria aguda (IRA) de 0 a 4 años                | 10                                               | 1.69                       |
| <b>Total</b>                                                    | <b>2320</b>                                      | <b>40.87</b>               |

Fuente: (Secretaría Distrital de Salud, 2019)

## 2.7 DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

Teniendo en cuenta los antecedentes y el diagnóstico de la calidad del aire expuestos en los capítulos anteriores, se construyó el árbol de problemas con la identificación y definición de las causas indirectas y directas que generan la problemática central, las cuales a su vez generan efectos directos e indirectos.

### 2.7.1 Problemática central

**Concentraciones de material particulado y otros contaminantes por encima de la norma nacional y lo recomendado por la OMS:** De acuerdo con los datos obtenidos por la Red de Monitoreo de Calidad del Aire en el histórico de 10 años para todos los contaminantes criterio, se ha logrado evidenciar que al comparar dichos datos anuales y de 24 horas con los establecidos por la normatividad nacional e internacional, esta última definida según las guías de calidad del aire por la OMS, el Material Particulado PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub> ha sobrepasado los niveles máximos de concentración establecidos anual y de 24 horas respectivamente en algunas estaciones de monitoreo correspondiendo a las zonas de la ciudad.

La mencionada problemática será atendida y resuelta mediante la implementación y el desarrollo de las actividades que sean establecidas dentro del plan de acción del Plan Aire, correspondiente a cada uno de los productos y resultados. En ese sentido, y para identificar y definir los productos y resultados, los mismos deben partir de algunas causas directas e indirectas que a continuación se describirán:

### 2.7.2 Causas directas

**Fragilidad de metodologías o tecnologías o conocimiento en la información de la dinámica espacial y temporal de la contaminación y la meteorología en la atmósfera:** Como una de las causas directas identificadas y generadora a la problemática, es la fragilidad en el conocimiento de las variables de contaminación y meteorología atmosférica, ya que se han evidenciado aspectos como la falta de representatividad y cobertura espacial limitada de monitoreo, conocimiento limitado de la química de la atmósfera, y la dificultad de cuantificar el efecto de eventos esporádicos en la región teniendo en cuenta la falta en la estimación de las emisiones y el desconocimiento de la incidencia de las emisiones globales y regionales en lo local.

**Deficiencia en la realización de la evaluación, control y seguimiento a las fuentes de emisión:** De acuerdo con las actividades y acciones de misionalidad realizada por la Subdirección de Calidad del Aire, Auditiva y Visual; se ha evidenciado que hay falencias en la tecnología de los equipos y los métodos de medición de emisiones para el control y seguimiento, así como la identificación de tener normatividad desactualizada sobre lineamiento de evaluación y control, teniendo además la incidencia del ingreso de nuevas tecnologías o fuentes de emisión sin control definido, la falta de socialización y conocimiento de los procedimientos o la evasión de las medidas por parte de los regulados.

**Aumento en la generación de emisiones de la cadena de valor de los sectores económicos y productivos:** Teniendo en cuenta que como generadora de la problemática, se deben incluir e identificar los aspectos de los sectores económicos y productivos como fuentes generadoras y participantes en la generación de emisiones, identificando características como la

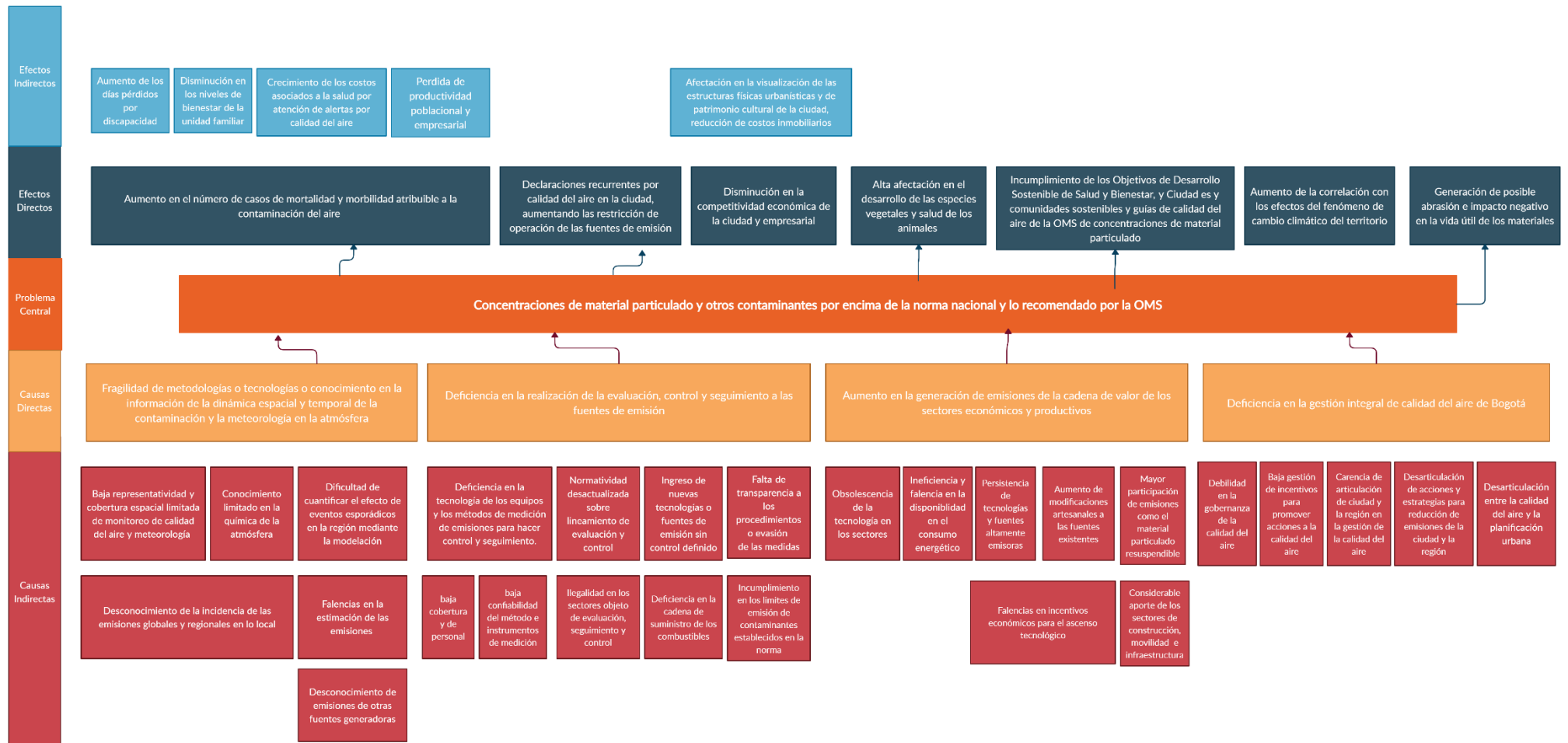
obsolescencia de la tecnología en los sectores, la ineficiencia y falencia en la disponibilidad en el consumo energético, la persistencia de tecnologías y fuentes altamente contaminantes, el aumento de modificaciones artesanales y la mayor participación de emisiones como es el material particulado resuspendible.

**Deficiencia en la gestión integral de calidad del aire de Bogotá:** Como un elemento complementario y generador de la problemática se encuentran los aspectos relacionados con la gestión integral, los cuales se ven reflejados en la debilidad en la gobernanza del aire, la baja gestión de incentivos para promover acciones que mejoren la calidad del aire, la carencia de articulación de ciudad y la región, la desarticulación de acciones y estrategias para la reducción de emisiones en la ciudad y la región y por último la desarticulación entre la calidad del aire y la planificación urbana.

### Efectos

Teniendo en cuenta el conjunto de causas directas e indirectas, así como la problemática identificada, a continuación se describen los efectos generados por los mismos: como efecto principal se encuentra el aumento en el número de casos de mortalidad y morbilidad atribuible a la contaminación de aire, así como las declaraciones recurrentes por calidad del aire en la ciudad, aumentando las restricciones de operación de las fuentes de emisión, seguido de la pérdida de productividad poblacional y empresarial, así como la disminución en la competitividad económica en la ciudad y empresarial, la alta afectación en el desarrollo de las especies vegetales y salud de los animales, también el incumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, específicamente los ODS 3 y 11, adicional a esto se encuentra el aumento de la correlación con los efectos del fenómeno de cambio climático del territorio y por último la generación de posible abrasión e impacto negativo en la vida útil de los materiales.

**Figura 36. Árbol de problemas en calidad del aire para Bogotá**  
Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021) con base en (Departamento Nacional de Planeación, 2020)



**Deficiencia en la gestión integral de calidad del aire de Bogotá:** Como un elemento complementario y generador de la problemática se encuentran los aspectos relacionados con la gestión integral, como son la debilidad en la gobernanza de la calidad del aire, la baja gestión de incentivos para promover acciones que mejoren la calidad del aire, la carencia de articulación de ciudad y la región, la desarticulación de acciones y estrategias para la reducción de emisiones en la ciudad y la región y por último la desarticulación entre la calidad del aire y la planificación urbana.

### *Efectos*

Teniendo en cuenta el conjunto de causas directas e indirectas, así como la problemática identificada, a continuación se describen los efectos generados por los mismos: como efecto principal se encuentra el aumento en el número de casos de mortalidad y morbilidad atribuible a la contaminación de aire, así como las declaraciones recurrentes por calidad del aire en la ciudad, aumentando las restricciones de operación de las fuentes de emisión, seguido de la pérdida de productividad poblacional y empresarial, así como la disminución en la competitividad económica en la ciudad y empresarial, la alta afectación en el desarrollo de las especies vegetales y salud de los animales, también el incumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible como es lo relacionado con la salud y bienestar y el de ciudades y comunidades sostenibles, adicional a esto se encuentra el aumento de la correlación con los efectos del fenómeno de cambio climático del territorio y por último la generación de posible abrasión e impacto negativo en la vida útil de los materiales.

## 2.8 POBLACIÓN AFECTADA Y POBLACIÓN OBJETO

De acuerdo con la problemática anteriormente presentada y la construcción de las causas que la ocasionan, así como los efectos generados por los mismos, la población afectada por el incumplimiento de la normativa de calidad del aire y lo establecido por la OMS es la población que se encuentra presente principalmente en el territorio Bogotano, refiriéndonos a alrededor de 7'834'167 habitantes, según proyecciones poblacionales del DANE para el año 2021, en este caso y de acuerdo con los estudios de mortalidad y morbilidad y (Secretaría Distrital de Salud, 2019) realizados por la Secretaría Distrital de Salud, la población principalmente afectada por la contaminación atmosférica está enfocada a la población infantil, principalmente del grupo etario entre 0 y 5 años, en segunda instancia se encuentra la población comprendida en la edad mayor a los 30 años, teniendo en cuenta la incidencia y el efecto generado por la contaminación atmosférica en los mismos, y lo definido en el AirQ+ desarrollada por la Organización Mundial de la Salud – OMS.

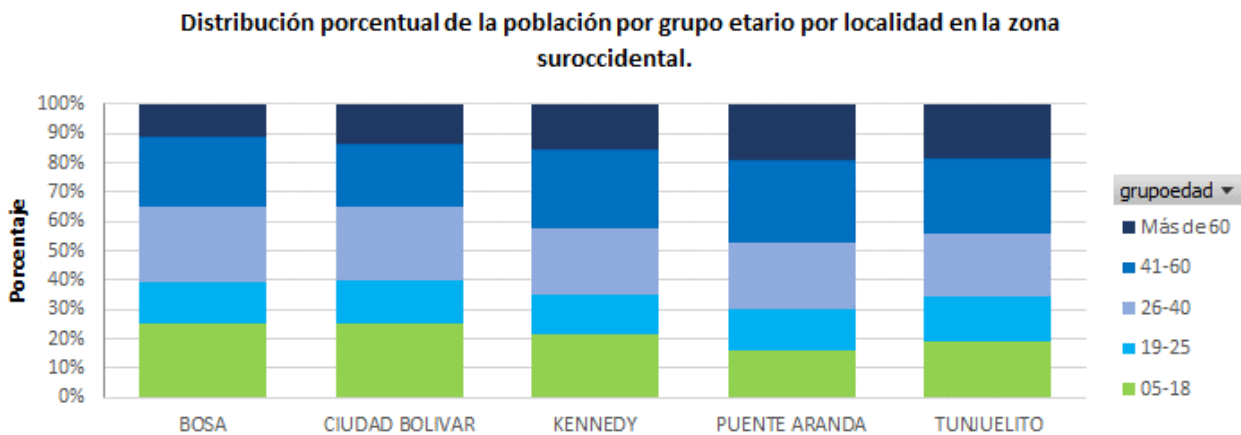
Adicional a la anterior información, es necesario mencionar a la población flotante, es decir aquella que no se encuentra incluida en la proyección de Bogotá realizada por el DANE, ya que puede estar registrada en los municipios más cercanos y circundantes a la ciudad de Bogotá, teniendo en cuenta la residencia temporal y el traslado del mismo con objeto de trabajo y aporte al sector productivo, específicamente aquella identificada de los municipios más cercanos y de mayor aporte poblacional como son: Soacha, Sibate, Mosquera, Chía, Facatativá, Choachí, Funza, Madrid, Cota, la Calera, entre otros municipios identificados teniendo en cuenta las encuestas de la Secretaría de Movilidad, enfocado en los medios de transporte regional.

Realizando un análisis de la población afectada por la problemática de calidad del aire en la ciudad, mediante la información caracterizada en el territorio bogotano por las emisiones estimadas, así como por los datos de concentración monitoreados por la red de calidad del aire, se destaca una zona de la ciudad que presenta los valores más elevados de concentración y emisión, la mencionada zona se encuentra ubicada en el suroccidente de la ciudad, conformada por las localidades de Bosa, Kennedy, Puente Aranda, Tunjuelito y parte de Ciudad Bolívar. Teniendo en cuenta la situación precedente conocida en la zona suroccidente, si bien hace referencia a 5 localidades de la ciudad de Bogotá, se debe contemplar las características internas de las mismas con respecto a la demografía, entre esas se encuentra lo referente a la densidad poblacional, lo cual puede medirse mediante el tamaño promedio del hogar, la cual para Bogotá es el 3.11, siendo uno de los menores valores para Cundinamarca. En la zona suroccidental, la localidad que ocupa el primer lugar es Ciudad Bolívar, con una cantidad promedio de 3,5 personas por hogar, en segundo lugar, está Bosa, con un promedio de 3.4 personas por hogar, en tercer lugar, se ubica Tunjuelito, con 3.2, en cuarto lugar, con un promedio de 3,1 personas por hogar y finalmente Puente Aranda con un promedio de 2.8 personas por hogar.

Un dato importante para destacar es que en las localidades ubicadas en la zona suroccidente se encuentra 3 de las localidades donde la mayor parte de la población y la cantidad de la población por localidades se han mantenido a lo largo de los años, estas son Kennedy, Bosa y Ciudad Bolívar.

Adicionalmente, se debe contemplar la distribución y composición por grupo etario para cada una de las localidades de la zona suroccidente, es así como se identifica que el 59.1% de la población del área de estudio es menor a 40 años, mientras que el

47.4% de la población está entre 25 y 59 años. En la zona suroccidental se muestra una proporción muy parecida, en la siguiente figura se muestran los porcentajes para las localidades del suroccidente.



**Figura 37.** Distribución porcentual de la población por grupo etario por localidad en la zona suroccidental  
Fuente: (Alcaldía Mayor de Bogotá - Secretaría Distrital de Movilidad, 2019)

Teniendo en cuenta la descripción poblacional anteriormente realizada a la población afectada, así como, teniendo en cuenta que si bien en el Plan Aire se identificó una problemática relacionada con la calidad del aire, y como parte del proceso de desarrollo que será realizado a partir del 2021, se debe partir que la descripción demográfica realizada está orientada a que los mismos deben abordarse como la población objetivo, la cual será atendida en el marco del principio envolvente de gobernanza, reconociendo sus vulnerabilidades, derechos humanos, participación, e inclusión para el mejoramiento de la calidad del aire.

A partir de la identificación de la población afectada por la calidad del aire y considerando que parte del territorio Bogotano, específicamente en la zona suroccidente se han obtenido datos de altas concentraciones de contaminantes criterios, los cuales están perjudicando la calidad de vida y salud de la población que en ella habita, el Plan Aire incluirá dentro de sus proyectos, las actuaciones focalizadas en estas zonas para la atención de la población anteriormente mencionada, priorizando según su grupo etario, además de contemplar las personas flotantes que provienen de municipios de la región y que también son afectadas, enmarcándolo en una articulación interinstitucional.

# 3 GOBERNANZA DEL AIRE

- 3.1 Principios de gobernanza del aire
- 3.2 Actores de la gobernanza del aire
- 3.3 Componentes de la gobernanza del aire
- 3.4 Plan de acción para la gobernanza del aire

## 3 GOBERNANZA DEL AIRE

### 3.1 PRINCIPIOS DE GOBERNANZA DEL AIRE

La gobernanza del aire es un tipo específico de gobernanza ambiental que articula y desarrolla bases ciudadanas para el mejoramiento de la calidad del aire de la ciudad y la región, lo cual conlleva a un mejoramiento de la salud, la calidad de vida y la integridad ambiental.

En el ámbito de Bogotá, la gobernanza del aire deberá contribuir al cumplimiento del Programa 35 del Plan Distrital de Desarrollo 2020-2024, “Un Nuevo Contrato Social y Ambiental para la Bogotá del siglo XXI”, en donde se establece que, para el manejo y prevención de la contaminación atmosférica, se deberá implementar un Plan de Gestión Integral de la Calidad del Aire para la reducción del 10% del promedio anual del material particulado (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub>) a nivel de ciudad, fundamentándose en un modelo de gobernanza, que a su vez se basa en la articulación interinstitucional y regional, así como en la participación integral de la comunidad. Esto además fortalecerá la gobernanza colaborativa que se propone dentro del enfoque de cultura ciudadana del Plan Distrital de Desarrollo, con base en “la construcción de ciudad a través de la participación social y decisoria”

Por otro lado, dicho modelo deberá ser coherente con la línea 5 de la Política Nacional para el Mejoramiento de la Calidad del Aire, adoptada mediante el documento CONPES 3943 de 2018, la cual consiste en la “promoción de la participación ciudadana en la prevención, reducción y control de la contaminación del aire”.

De acuerdo a lo anterior, el principal objetivo común de la gobernanza del aire en Bogotá será garantizar la participación activa, informada, proporcional y empoderada de diferentes actores en todo el ciclo de construcción, implementación y evaluación del Plan Estratégico para la Gestión Integral de Calidad del Aire de Bogotá 2030, el cual podrá ser integrado en la Política Pública de Salud Ambiente, abarcando la integración entre Bogotá y la región. Para esto, desde la Secretaría Distrital de Ambiente se ha configurado un modelo de gobernanza, procurando la articulación y conciliación con otras entidades del orden distrital, regional y nacional, así como con las concepciones que al respecto ha desarrollado el ciudadano en el ámbito local.

Este modelo de gobernanza ambiental busca gestionar de forma colectiva (cogestionar) e integral la calidad del aire de Bogotá y la región, buscando un elevado nivel de cooperación y sinergia entre los actores involucrados. Este modelo consiste en un proceso relacional y multinivel que permite identificar, fortalecer y coordinar la red conformada por diferentes actores del sistema gobierno-gobernados, con el fin de viabilizar y regular el funcionamiento de dicho sistema, y de este modo alcanzar conjuntamente los objetivos comunes en calidad del aire dentro de los tiempos definidos por las políticas públicas de calidad de aire.

Este modelo de gobernanza está basado en el empoderamiento del ciudadano y los actores relacionados con la gestión y los impactos de la calidad del aire, lo cual garantizará el entendimiento, la viabilidad y la ejecución de las acciones definidas colectivamente para la consecución de objetivos comunes. Como consecuencia, la gobernabilidad y la capacidad instalada del gobierno en temas de calidad de aire se fortalecerá, ampliará y democratizará.

Además, para la consolidación de este modelo, la gestión integral de la calidad del aire en la ciudad debe estar basada en el principio de transparencia propio del gobierno abierto, así como de una estrategia comunicativa que aumente la accesibilidad y entendimiento oportuno del estado y gestión de la calidad del aire.

### 3.2 ACTORES DE LA GOBERNANZA DEL AIRE

La identificación y análisis de actores es fundamental para avanzar en ejercicios concretos de gobernanza del aire. A priori, estos pueden ser separados de acuerdo con su escala territorial o nivel de gobierno, como a nivel nacional, regional y distrital; este último contiene un subnivel muy importante para Bogotá, la zona Suroccidental, ya que para ella se definen metas más estrictas de descontaminación en el Plan Distrital de Desarrollo 2020-2024. Estas escalas se complementarán con la escala internacional, la cual puede tener un papel de apoyo o guía en determinados temas de la gobernanza.

Aunque cualquier actor de la gobernanza del aire es un ciudadano o un conjunto de ciudadanos, es importante clasificarlos en los siguientes subconjuntos para hacer énfasis en su capacidad diferenciada de acción en la gestión integral del aire, así como para facilitar la gestión y la definición de espacios de trabajo. Estos subconjuntos específicos de actores se han identificado mediante procesos de participación ciudadana y se clasifican de acuerdo con su nivel territorial, a su misionalidad, al tipo de intereses y de proyectos que desarrollan en relación con la calidad de aire y a su nivel de involucramiento en los procesos de evaluación,

seguimiento y control de fuentes móviles y fijas. Es importante tener en cuenta que, en esta lógica, la SDA es un actor más del sector público a nivel distrital, pero resalta porque cuenta con una capacidad importante de generar directrices técnicas en calidad del aire y de facilitar la coordinación dentro de un sistema con diferentes centros de liderazgo, de modo que las responsabilidades y los compromisos se puedan distribuir de forma proporcional y de que todos los esfuerzos converjan en una política eficaz para la mejora de la calidad del aire de la ciudad.

**Internacional:** Actores de carácter internacional que desarrollan o han desarrollado proyectos en diferentes países, incluyendo Colombia, orientados al mejoramiento de la calidad del aire y al fomento al conocimiento y a la investigación de las fuentes de emisión. Así mismo, este tipo de actor puede tener la capacidad de aportar, gestionar o facilitar recursos económicos para el desarrollo de acciones y proyectos destinados al desarrollo o fortalecimiento de acciones de gestión de la calidad del aire y/o el cambio climático. Aquí se incluyen actores como: SwissContact - CALAC+, Banco Interamericano de Desarrollo - BID, Fondo Mundial para la Naturaleza - WWF, Banco de Desarrollo de América Latina - CAF, entre otros.

**Sector Público:** Entidades que de acuerdo con su misionalidad pueden desarrollar acciones que contribuyan al cumplimiento de las metas de calidad de aire y a la reducción de la contaminación atmosférica. En la escala nacional se identifican los ministerios y otras entidades de amplio alcance territorial, a nivel regional las autoridades ambientales y territoriales y a nivel distrital las secretarías cabezas de sector, alcaldías locales, entre otros.

**Sector Privado:** Organizaciones, personas jurídicas, asociaciones y otros tipos de organizaciones relacionadas con las principales fuentes de contaminantes criterio que se han identificado por medio de inventarios de emisiones. Este sector a su vez incluye otros como los siguientes:

- Transporte: conformado por el transporte de carga, el transporte especial y turístico, el transporte público de pasajeros, los automóviles, los taxis, las motocicletas, los concesionarios, los Centros de Diagnóstico Automotor - CDA, las ensambladoras, entre otros.
- Construcción: incluye la maquinaria utilizada en este sector, así como las empresas relacionadas.
- Industria: Conformado por industrias y empresas de los subsectores tintorero, textil, ladrillero, alimentario, de fundiciones, entre otros.

**Laboratorios:** De acuerdo con el fomento de identificación, inclusión y divulgación de tecnología nueva orientada al seguimiento y control de las emisiones de fuentes, así como el monitoreo de la contaminación atmosférica, reducción en la generación de contaminación de las emisiones por las fuentes mediante los sistemas de control de emisiones, entre otras herramientas tecnológicas, de control, de comunicaciones, de gestión que proporcionan información y conocimiento sobre la contaminación atmosférica, calidad del aire para la toma de decisiones

**Academia:** Identificado como actor fundamental en el desarrollo de estudios de tipo investigativo, promoviendo la generación de conocimiento e información sobre el comportamiento de la contaminación atmosféricas y todas las variables que influyen en el mismo, dando como resultado referencia acerca de la calidad del aire, aportando evidencia que soporte y fortalezca la toma de decisiones en la gestión de esta.

**Ciudadano:** Hace referencia a aquellos ciudadanos del común o aquellas organizaciones sin ánimo de lucro o estructuras conformadas por ciudadanos interesados en aportar con acciones en el mejoramiento de la calidad del aire de la ciudad, incluyen aquellas asociaciones de ciudadanos desde lo nacional a lo local, teniendo en cuenta información también proporcionado por el IDPAC sobre organizaciones ambientales interesadas en la gestión de la calidad del aire y trabajo enfocado a lo mismo.

De acuerdo con lo anterior, y habiendo recopilado la información de los actores por las bases de datos existentes en la Subdirección de Calidad del Aire, Auditiva y Visual, incluyendo la información de los remitentes de derechos de petición y oficios relacionados con información y generación de conocimiento de tecnologías para el mejoramiento de la calidad del aire, dieron como resultado un total de 420 actores identificados, de los cuales a continuación se detallan algunos de los mencionados en la clasificación anterior:

**Tabla 12.** Actores para la gobernanza de calidad del aire de Bogotá.

| Clasificación                                     | Actores Identificados                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Internacional                                     | SwissContact - Calac+; BID; WWF; Greenpeace; Clean Air Institute; UN Environment Programme; PNUMA; CAF; C40; OMS; WRI México; PNUD; ICLEI, Stockholm Environment Instrument, entre otros.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Sector Público - Nacional                         | MinAmbiente; MinTransporte; DNP; UPM; MinEnergía; Comisión de Regulación de Energía y Gas; MinVivienda; ANLA; ICONTEC; IDEAM; ECOPETROL S.A.; ANI; ENEL; CAEM-CCB; Instituto Nacional de Salud; BANCOLDEX; FDN, entre otros.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Sector Público - Regional                         | AMVA; Gobernación de Cundinamarca; CAR de Cundinamarca; Corporinoquia; Corpoguavio; Alcaldía de Soacha; Alcaldía de Sibate; Alcaldía de Mosquera; Alcaldía de Madrid; Alcaldía de Funza; Alcaldía de Cota; Alcaldía de Chía; Alcaldía de Facatativá; Empresa Férrea Regional; RAPE Central, entre otros.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Sector Público - Distrital                        | IDU; Operadores de Aseo; Alcaldías locales de Bogotá; UAESP; SDDE; SDM; SDS; Transmilenio SA; Jardín Botánico; UAERMV; Empresa Metro de Bogotá; IDPAC; SDG; SDE; SDH; SDP; IDU, SDA.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Sector Privado - Sector Transporte y Construcción | AGREMGAS; ASOPROVOLCO; Fasecolda; MULTINSA; NATURGAS; CELSIA; ASOFALCO; ASOPARTES; ASECARGA; Bosh Colombia; Bizol Colombia; ANDI; Pro-Bogotá; Grupo Combustibles; RAPE; ANDESCO; Asociación Nacional de CDA; LINFAS ESCOTUR S.A.; Asociación de propietarios y conductores de taxis; COLWAGE S.A.S; SCANIA; Hyundai; Renault; Volvo; HINO; CAMACOL; Consejo Colombiano de Construcción Sostenible; Asobancaria; FEDETRANSCARGA; FENALCO; CAMACOL; COLFECAR; Gaseosas Luz; Gaseosas Colombianas; Cooperativa Integral de Transportadores de Corabastos LTDA; Servicios Postales Nacionales SA; Asociación de Camioneros de Colombia; Asociación de Transportadores de Carga; Asociación Nacional de Transportadores; Confederación Colombiana de Camioneros; Camioneros de Colombia; DEFECARGA; FEDETRANSCOL; ASECARGA; ASOPETRANS; Asamblea Nacional del Transporte; Asociación Fuerza Camionera de Colombia; SINALCO; Fedebiocombustibles; CEMEX Colombia SA; Cooperativa Continental de Transportadores Ltda; Cooperativa de Transportadores de Bogotá; Cooperativa de de Transportadores de Fontibon; Coordinadora Mercantil SA; EDINSA; Ferretería Multialambres; Gate Gourmet Colombia; Gmovil SAS; Holcim SA; Industria Nacional de Gaseosas SA; Ladrillera Santa Fe; Masivo Capital SAS; OPERAR Colombia SAS; Renting Automayor SA; Colectivo de bicicletas, SERCARGA SAS; CDAs de la ciudad de Bogotá; Empresas de Taxis, entre otros. |
| Sector Privado - Sector Industrial                | Restcafe SAS; Industria la Victoria SA; Azul K SA; Fundiciones Furor SAS; Detergentes Dersa SA; Ladrilleras Framar LTDA, Santa Fe SA; Yomasa SA; Helio SA; Zigurat SAS; Alemana SAS; Prima SAS; Tintorería TPQ; Colorquimic's LTDA; Tintorería El Dorado; Tintorería Celeste SAS; SEM Ingeniería SAS; Industrias Pintumel SAS; Fábrica Nacional de Rejillas SAS; Compañía Nacional de Chocolates, Grasco LTDA; QUALA SA; Casalukey SA; PEPSICO; VIVETEX LTDA; Fabrica de Textiles Daltex SAS; PROCOLJEANS; Protela; Textiles Lafayette SAS; Formit de Colombia SA; Intexco SAS; Tintorería ASITEX SA; Fatelca SAS; Innovacion Latina J SAS; Tintorería Color Moda SAS; REMEPLAS Bogotá SAS; Fundiacoples CIA Ltda; Alambres y Mallas SAS; Industria de Acoples SAS; Color S Full; Industrias Real; Encajes SA Colombia; Pealtex; Texva; Fundespa LTDA; Gascol SAS; Super Ricas; Pollo Fiesta SA; Pollo Andino SA; Pollos Savicol SA; Colombina SA; INDEGA SA; SITARA SAS, entre otros.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Laboratorios                                      | ECOFUTURO Colombia; ISOC-AMBIENTAL Ltda; AGQ Labs Colombia; SOLUMEK; GESOLTEC; AIRE VERDE Ltda; MANN+HUMMEL; HIGHTEC Environmental; Ingelab; Sanambiente; Induanalisis; K2 Ingeniería; AITE Solutions; SERASGROUP; Ambientalía; CAIA Ingeniería; Daphnia Ltda, entre otros,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Academia                                          | Universidad de la Salle; Universidad de los Andes; Universidad Nacional de Colombia; Universidad Militar Nueva Granada; Universidad de Antioquia; Universidad Santo Tomás; Universidad Central; Universidad del Bosque; Universidad de la Sabana; EAN; ECCI; Universidad Manuela Beltrán; Universidad Distrital; Universidad Sergio Arboleda; Universidad Piloto; SENA; Universidad de la Sabana; EAN, entre otros.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Ciudadano                                         | MECAB; Red Nacional CALAire; Dejusticia; Can Airio; Respira Bogotá; Mesa de Salud Ambiental; Mesa de Educación Ambiental; Corporación Investigativa de Medio Ambiente; Jóvenes con ambiente; Trebola organización ecológica; Mesa Salud Ambiental locales de Bogotá; Comités ambientales locales; Asosemilleros; Líderes Comunitarios; Corporación red local del pacto global en Colombia, organizaciones comunitarias locales, entre otros.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente, 2020)

### 3.3 COMPONENTES DE LA GOBERNANZA DEL AIRE

En el presente modelo de gobernanza se propone una subdivisión en tres componentes que en su conjunto hacen posible una

articulación de los actores para el cumplimiento de los objetivos comunes en calidad del aire. A continuación, se especifican dichos componentes:

### 3.3.1 Empoderamiento ciudadano:

Como ya se dijo, para que haya un empoderamiento e incidencia efectiva de la ciudadanía, es indispensable que se garantice su participación de manera activa y dinámica en los diferentes espacios y mesas de discusión, trabajo y concertación, que se hayan configurado para avanzar y articular los procesos de formulación, implementación y seguimiento del Plan Aire, así como de otras acciones relacionadas con la mejora de la calidad del aire.

Teniendo en cuenta los efectos individuales y colectivos del empoderamiento ciudadano expuesto en el anterior ítem, se espera que los ciudadanos que participen en estos escenarios de participación e interacción estén cada vez más involucrados y tengan mayores capacidades respecto a la gestión integral de la calidad del aire, lo cual garantizará una actuación más equilibrada, efectiva y democrática.

Es indispensable que la participación sea diversa en representación, contando con los diferentes tipos de actores que se especifican en el ítem 3.2, y que se procure una paridad de género en los diferentes escenarios establecidos.

Para evitar caer en redundancia y desgaste institucional, es importante contrastar, articular y racionalizar las mesas de trabajo preexistentes que tengan alguna relación directa o indirecta con la gestión integral de la calidad del aire. No obstante, si resulta pertinente, podrían generarse y articularse otros escenarios de participación e interacción ciudadana.

### 3.3.2 Participación e interacción:

Los ciudadanos empoderados deben tener acceso a diferentes mesas o espacios de discusión, trabajo y concertación, a través de los cuales se fortalezca el proceso de formulación, implementación, seguimiento y evaluación del plan y/o la política distrital para la gestión integral de la calidad del aire.

Para evitar caer en redundancia y desgaste institucional, es importante contrastar, articular y racionalizar las mesas de trabajo preexistentes que tengan alguna relación directa o indirecta con la gestión integral de la calidad del aire.

### 3.3.3 Transparencia y comunicación:

La transparencia y la comunicación relacionada con la gestión integral de la calidad del aire también contribuirá a que los diferentes actores de la gobernanza del aire eleven su nivel de conciencia sobre la problemática de la calidad del aire, así como las características e impactos de diferentes medidas o acciones para mitigar o disminuir el problema.

Es importante anotar que la transparencia junto con la participación ciudadana suele considerarse la base de la estrategia de gobierno abierto, por lo que también se considerará de importancia en la presente estrategia de gobernanza.

Este componente incluye todos los aspectos estratégicos para aumentar la accesibilidad, uso, interoperabilidad y comprensión de los datos de calidad del aire que se han generado o se generan en tiempo real, así como los diferentes contextos y acciones relacionadas con la gestión integral de la calidad del aire.

## 3.4 . PLAN DE ACCIÓN PARA LA GOBERNANZA DEL AIRE

La gobernanza del aire se refiere a la posibilidad de alcanzar los objetivos comunes de una manera que sea horizontal y policéntrica en lugar de vertical y centralizada en un solo actor. Se refiere al método más que al solo objetivo. En consecuencia, en la presente estrategia de gobernanza del aire se plantean las siguientes acciones específicas para el fortalecimiento y desarrollo de la gobernanza en sí misma. Las acciones propuestas contribuyen en menor o mayor grado al desarrollo de una o más de las componentes de la gobernanza del aire, lo cual se muestra de forma aproximada con los calificativos ‘moderado’, ‘medio’ y ‘alto’.

### 3.4.1 Participación para la co-creación

En el ámbito de Bogotá-Región, hace relativamente poco tiempo se han configurado y/o desarrollado distintos espacios o mesas de trabajo, discusión y decisión en relación con la gestión integral de la calidad del aire. No obstante, de acuerdo con la presente modelo de gobernanza, es indispensable que en estos escenarios se definan e interioricen esquemas o metodologías de participación para que la ciudadanía y otros sectores se involucren y tengan voz y voto en los procesos de formulación, implementación, seguimiento y evaluación del conjunto de acciones o estrategias colectivas orientadas al fortalecimiento y estructuración del conocimiento, el control y la gestión de la calidad del aire.

**Tabla 13.** Propuesta de trabajo de la participación para la co-creación y la cogestión

| Contribución predominante a los componentes de la gobernanza de la calidad del aire                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                             |                              | Actores involucrados                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Fechas    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Empoderamiento ciudadano                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Participación e interacción | Transparencia y comunicación |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |
| alto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | alto                        | alto                         | <p><i>Coordinación:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Secretaría Distrital de Ambiente</li> <li>✓ Instituto Distrital de la Participación y Acción Comunal - IDPAC</li> <li>✓ Concejo de Bogotá</li> <li>✓ Mesa Regional de Calidad del Aire</li> </ul> <p><i>Otros roles:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Actores multisectoriales a escala de Bogotá – Región.</li> </ul> | 2020-2024 |
| <p><b>Indicador:</b> Número de esquemas de participación o gobernanza implementados en mesas o espacios de trabajo, discusión y decisión relacionadas con la gestión integral de la calidad del aire en el ámbito de Bogotá-Región, en los cuales se incluya explícitamente, con voz y voto, al sector público, al sector ciudadano y a por lo menos otro sector (internacional, privado, laboratorios, academia).</p> |                             |                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021)

A continuación, se describen tres escenarios estratégicos ya existentes en donde se debe fortalecer o definir la participación ciudadana para la co-creación y la cogestión de la calidad del aire, pero, de ser pertinente, estos pueden ser ampliados y articulados con otros nuevos.

#### 3.4.1.1 Círculos de colaboración

Este proceso empezó a desarrollarse desde el año 2020, bajo el liderazgo de la Secretaría Distrital de Ambiente y el Instituto Distrital de la Participación y Acción Comunal - IDPAC y consiste en el desarrollo de espacios estructurados de participación virtual o presencial de una parte mayoritaria de los actores de la gobernanza del aire en las etapas de definición, implementación y seguimiento de la Estrategia de Gestión de la Calidad del Aire, la cual estará conformada por el Plan Aire, el Pacto “Unidos por un Nuevo Aire” y la gestión del riesgo en salud por contaminación del aire.

El proceso de “UnidosPorUnNuevoAire” inició con la participación de diversos actores ciudadanos en la etapa de definición de la Estrategia de Gestión de la Calidad del Aire, mediante criterios metodológicos del IDPAC y siguiendo los siguientes atributos que la Dirección de Participación y Comunicación para la Planeación - DPCP de la Secretaría Distrital de Planeación ha definido para la formulación de políticas públicas:

- **Pertinencia:** Se dispone de espacios y mecanismos de participación que se articulan de manera coherente y continua con el ciclo de política
- **Representatividad:** Se reconocen las diferentes formas de expresión y organización ciudadana, brindando las garantías para su involucramiento y acceso en todo el ciclo de política
- **Calidad:** Los equipos de trabajo, recursos, información, herramientas y metodologías son adecuados y suficientes para garantizar la organización operatividad y transparencia del proceso participativo
- **Utilidad:** El proceso participativo permite mejorar los contenidos y apuestas de la política, el tiempo que genera valor para los actores en términos de cualificación, fortalecimiento, visibilidad, etc.
- **Incidencia:** La construcción de la política recoge, analiza y tiene en cuenta los diferentes aportes presentados por la ciudadanía, establece acuerdos y asume compromisos.

Siguiendo con el proceso de participación y teniendo en cuenta los atributos anteriormente mencionados, luego de realizar el análisis de actores y ciudadanía objeto de participación, se procedió a desarrollar la estrategia de convocatoria y cronograma de

implementación de la misma, en ese sentido, la estrategia de convocatoria inició el 17 de noviembre de 2020 previa ejecución del evento denominado “Unidos por un nuevo aire, pactemos por Bogotá” realizado el 24 de noviembre de 2020 desde las 9:00 am a las 12:00 m, mediante la plataforma web Zoom Pro. La mencionada convocatoria se acompañó del anuncio que se muestra a continuación y de información del contexto de la problemática de la calidad del aire en la ciudad.



**Figura 38.** Material gráfico del evento #UnidosporUnNuevoAire Plan Aire  
Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - OAC, 2020)

Este primer evento se desarrolló mediante la metodología denominada “círculos de colaboración”, en los cuales se generan entornos de confianza entre los diferentes actores que están interesados y pueden contribuir al objetivo común de mejorar la calidad del aire, pero que no necesariamente se conocen de antemano. El objetivo de la metodología es la de visibilizar e involucrar los aportes que pueden realizar los actores relacionados con el Plan Aire, de acuerdo con sus posibilidades y roles diferenciados, en ese sentido, se desarrolló la estructura metodológica descrita en la figura 39.



**Figura 39.** Estructura metodología círculo de colaboración implementada en la co-creación del Plan Aire 2020  
Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente, 2020)

Se definieron las siguientes 12 temáticas para trabajarse en diferentes círculos de colaboración: transporte de carga, transporte individual, transporte público, programa sostenibilidad energética, programa de autorregulación ambiental, pavimentación de las vías, cobertura vegetal, maquinaria fuera de ruta, red colaborativa de sensores de bajo costo, protocolos de actuación, articulación regional y Plan de Intervención de la Zona Sur Occidente - PIZSO.

Cada círculo de colaboración contó con un grupo de coordinación y participantes de diferentes orígenes interesados en la temática específica. Las sesiones de trabajo se iniciaron con las siguientes preguntas de sensibilización: 1) Como ciudadano, ¿cómo se siente frente a la calidad del aire de Bogotá?; 2) Desde su rol, ¿qué acciones propone para mejorar la calidad del aire de nuestra ciudad? Posteriormente, en cada círculo se inició la discusión y consolidación de aportes sobre aspectos técnicos, financieros, investigativos y normativos.

Como resultado del evento realizado el 24 de noviembre de 2020 se contó con la participación total de 415 personas inscritas en la plataforma virtual de acuerdo con los tipos de actores según la clasificación previamente realizada. Los mencionados participantes representaron 171 entidades u organizaciones de tipo internacional, del sector público, privado, academia, laboratorios, y ciudadanos como se puede observar en la siguiente tabla. Durante la realización en vivo del evento permanecieron 384 personas conectadas de las entidades u organizaciones respectivas. El listado de entidades o grupos participantes en el evento se presenta en el **Anexo 1**. Entidades o grupos participantes en el evento "UnidosPorUnNuevoAire".

De acuerdo con los objetivos previstos para las sesiones de círculos de colaboración iniciadas el 24 de noviembre de 2020, se lograron establecer nuevas sesiones de todos los círculos de colaboración para continuar el proceso de co-creación, incluyendo a los actores inicialmente involucrados y otros que posteriormente manifestaron interés en unirse al proceso. Las sesiones realizadas durante el mes de diciembre de 2020 y enero de 2021 tuvieron como principal objetivo construir y concertar conjuntamente el plan de acción requerido para llevar a cabo aquellas actividades destinadas al cumplimiento de la meta general y los objetivos trazados en cada temática específica. Se realizaron aproximadamente 31 sesiones, según se relaciona en la Tabla 14.

**Tabla 14.** Sesiones realizadas para los círculos de colaboración del proceso "Unidos por un nuevo aire, pactemos por Bogotá".

| Círculos de colaboración |                                                       | Sesiones realizadas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ítem                     | Temática                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 1                        | Transporte de carga                                   | 2020-11-24 (Evento inicial, 26 participantes)<br>2020-12-04 (primera sesión, 57 participantes)<br>2020-12-15 (segunda sesión, 26 participantes)                                                                                                                                                                                                                                          |
| 2                        | Transporte privado                                    | 2020-11-24 (Evento inicial, 23 participantes)<br>2020-12-04 (primera sesión, 18 participantes)<br>2020-12-17 (segunda sesión, 12 participantes)                                                                                                                                                                                                                                          |
| 3                        | Transporte público de pasajeros                       | 2020-11-24 (Evento inicial, 25 participantes)<br>2020-12-04 (primera sesión, 12 participantes)<br>2020-12-18 (segunda sesión, 7 participantes)                                                                                                                                                                                                                                           |
| 4                        | Programa Sostenibilidad Energética                    | 2020-11-24 (Evento inicial, 19 participantes)<br>2020-12-04 (primera sesión, realizado en el marco de la Red de Sostenibilidad Energética, 17 participantes)                                                                                                                                                                                                                             |
| 5                        | Autorregulación - Valor Compartido                    | 2020-11-24 (Evento inicial, 13 participantes)<br>2021-12-10 (primera sesión, en el marco del comité ambiental seccional de Bogotá – Cundinamarca – Boyacá de la ANDI, 74 participantes)                                                                                                                                                                                                  |
| 6                        | Pavimentación de las vías                             | 2020-11-24 (Evento inicial, 7 participantes)<br>2020-12-15 (primera sesión, 5 participantes)                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 7                        | Cobertura Vegetal                                     | 2020-11-24 (Evento inicial, 8 participantes)<br>2020-12-04 (primera sesión, 9 participantes)                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 8                        | Maquinaria fuera de ruta                              | 2020-11-24 (Evento inicial, 8 participantes)<br>2020-12-09 (primera sesión, 5 participantes)                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 9                        | Red colaborativa de sensores de bajo costo            | 2020-11-24 (Evento inicial, 8 participantes)<br>2020-12-11 (primera sesión, 17 participantes)<br>2020-12-17 (segunda sesión, 8 participantes)                                                                                                                                                                                                                                            |
| 10                       | Protocolos de actuación                               | 2020-11-24 (Evento inicial, 10 participantes)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 11                       | Articulación regional                                 | 2020-11-24 (Evento inicial, 24 participantes)<br>2020-12-09 (primera sesión, 19 participantes)<br>2020-12-18 (segunda sesión, 22 participantes)                                                                                                                                                                                                                                          |
| 12                       | Plan de Intervención de la Zona Sur Occidente (PIZSO) | 2020-11-24 (Evento inicial, 15 participantes)<br>2020-11-27 (primera sesión, específicamente en la localidad de Bosa, 7 participantes)<br>2020-12-03 (segunda sesión, específicamente en la localidad del Ciudad Bolívar, 19 participantes)<br>2020-12-18 (tercera sesión, específicamente en la localidad de Kennedy, 14 participantes)<br>2021-01-28 (cuarta sesión, 94 participantes) |

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente, 2020)

De forma paralela a los círculos de colaboración, la Secretaría Distrital de Ambiente y el IDPAC desarrollaron un reto de participación a través de la plataforma de “Bogotá Abierta” figura 40 donde del 1ro al 21 de diciembre del 2020 se le preguntó a la ciudadanía lo siguiente: ¿Cuáles son tus ideas para que logremos un mejor aire para Bogotá? Los resultados de estas preguntas enriquecieron la formulación del Plan Aire y del Pacto “UnidosPorUnNuevoAire”.



**Figura 40.** Material gráfico de Bogotá Abierta para capturar ideas para mejorar la calidad del aire en nuestra ciudad  
Fuente: (Instituto Distrital de Participación y Acción Comunal - Secretaría Distrital de Ambiente, 2020)

Como resultado del reto presentado en Bogotá Abierta, se obtuvieron 162 ideas para mejorar la calidad del aire en nuestra ciudad, a continuación, se presentan las ideas con mayor votación y la totalidad de propuestas se muestran en el **Anexo 2**. Informe de análisis de resultados obtenidos a partir de la plataforma web Bogotá Abierta, como soporte y evidencia del proceso.

- ✓ “Sistema objetual para la purificación del aire a partir de la proliferación de plantas en parques vecinales de la ciudad de Bogotá”
- ✓ “Uso de medios alternativos de transporte”
- ✓ “En Bogotá en diferentes áreas tenemos vías cuyos andenes son de tierra porque carecen de capa vegetal o cemento, estas áreas por acción del sol y el viento generan polución”
- ✓ “Desarrollar un concurso entre universidades y centros de investigación, donde se propongan desarrollos tecnológicos para la mejora de la calidad del aire, con la participación de expertos y toda nuestra comunidad científica”
- ✓ “Es necesario que se tome una política de uso de materiales adecuados para el medio ambiente”
- ✓ “Vigilar a las empresas en el turno nocturno, en el área más contaminada de la ciudad Carvajal Sevillana”
- ✓ “Unificar todos los Pico y Placa (particulares, taxis, ambiental carga) en uno único Ambiental, aplicable a todo vehículo público y particular (camiones, buses, motos, autos, camionetas), según propuesta”

Este proceso participativo seguirá siendo desarrollado de manera abierta y transparente, soportando los procesos de implementación del Plan Aire y del Pacto “UnidosPorUnNuevoAire”.

### *3.4.1.2 Mesa Permanente por la Calidad del Aire en la ciudad de Bogotá*

Esta mesa, establecida mediante el Acuerdo 800 de 2021 del Concejo de Bogotá, tiene como objetivo contribuir “a la gobernanza de la calidad del aire, mediante el fomento de la sinergia, la cooperación y la complementariedad entre los actores involucrados, teniendo en cuenta sus relaciones, potencialidades y roles diferenciados”. El artículo 5 de este proyecto de acuerdo define que “La Administración Distrital determinará el modo de ingreso y número de representantes de cada sector que participará en la Mesa Permanente por la Calidad del Aire, asegurando que se cumplan criterios de representatividad. La Administración Distrital, bajo criterios plurales y democráticos, reglamentará la expedición del presente Acuerdo ajustada a la normatividad vigente”. Adicionalmente, el parágrafo 2 del artículo 6, se indica que “La Administración promoverá la participación de la Mesa Permanente por la Calidad del Aire en Bogotá, en las acciones o proyectos del Distrito que afecten la calidad del aire de Bogotá”.

En este sentido, la reglamentación del Acuerdo 800 de 2021 deberá realizarse con la coordinación de la Secretaría Distrital de Ambiente, en articulación con los diferentes actores instituciones y de otros sectores relacionados con la gobernanza del aire, con el objetivo de garantizar y potenciar los objetivos de esta mesa. Además, dado el alcance que tiene esta mesa, puede ser un marco

que articule, promueva y facilite varias de las acciones de gobernanza del aire planteadas en el presente documento.

### 3.4.1.3 Mesa Regional de la Calidad del aire

Esta mesa opera periódicamente y cuenta con actores institucionales que involucran la gestión de calidad del aire en la escala de Bogotá-Región. Esto incluye a la Secretaría Distrital de Ambiente, la Secretaría Distrital de Salud, la Corporación Autónoma de Cundinamarca - CAR, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, la Gobernación de Cundinamarca y representantes de algunos municipios vecinos a Bogotá (Chía, Soacha, Madrid, Mosquera, entre otros). Actualmente esta mesa se encuentra en proceso de reglamentación, lo cual es una clara oportunidad para incluir la participación de la ciudadanía en esta escala territorial.

Este escenario de trabajo está directamente relacionado con la ficha de proyecto No 43 del presente plan, titulada “articulación de actuaciones entre actores distritales, regionales y nacionales para la gestión de la calidad del aire”.

## 3.4.2 Pacto #UnidosPorUnNuevoAire

**Tabla 15.** Propuesta de trabajo del Pacto #UnidosPorUnNuevoAire

| Contribución predominante a los componentes de la gobernanza de la calidad del aire                                   |                             |                              | Actores involucrados                                                                                                                                                                  | Fechas    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Empoderamiento ciudadano                                                                                              | Participación e interacción | Transparencia y comunicación |                                                                                                                                                                                       |           |
| Medio                                                                                                                 | Alto                        | Alto                         | <i>Coordinación:</i><br>✓ Secretaría Distrital de Ambiente<br>✓ Instituto Distrital de la Participación y Acción Comunal - IDPAC<br><i>Otros roles:</i><br>✓ Actores multisectoriales | 2021-2024 |
| <b>Indicador:</b> Porcentaje de avance en compromisos multisectoriales adquiridos en el pacto “UnidosPorUnNuevoAire”. |                             |                              |                                                                                                                                                                                       |           |

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021)

En paralelo a la definición del Plan Aire, bajo el liderazgo de la Secretaría Distrital de Ambiente y el Instituto Distrital de Participación y Acción Comunal - IDPAC y tomando como insumo el proceso de los círculos de colaboración, se definirá y desarrollará un pacto por la calidad del aire denominado “Unidos por un nuevo aire”. Este pacto será producto del diálogo y la concertación entre los diversos actores involucrados directa o indirectamente en la problemática de la calidad del aire, con el fin de identificar y definir las corresponsabilidades y compromisos necesarios para disminuir los niveles de contaminación atmosférica en la ciudad. El pacto – “unidos por un nuevo aire” será entonces un manifiesto público de compromisos concretos intersectoriales y además funcionará como una herramienta de apoyo para la implementación del Plan Aire.

La consolidación de este pacto o acuerdo de voluntades establecerá principios generales y compromisos específicos destinados a generar un impacto material y sustantivo en la calidad del aire de la ciudad-región, ya que garantizará la ejecución de acciones que reduzcan la contaminación atmosférica, dándole mayor relevancia a la planificación ambiental, a la destinación de recursos, a la participación en los temas de ciudad región, entre otros aspectos y principios envolventes.

La metodología para el pacto, definida por el Instituto Distrital de Participación y Acción Comunal - IDPAC, estará en coherencia con lo establecido en el artículo 135 del Acuerdo Distrital 761 del año 2020, relacionado con los mecanismos para la concreción del nuevo contrato social y ambiental del Plan de Desarrollo Distrital 2020-2024. Se desarrollará en las siguientes 6 fases:

- 1) Situación precedente, donde se identifica la problemática y priorización de conflictividades, entendido como un diagnóstico enmarcado en la gestión de la calidad del aire y la construcción del plan aire de Bogotá;
- 2) Llamamiento, entendido como el acercamiento y concertación de la necesidad;
- 3) Pactando las reglas de juego, es el establecimiento de la metodología y protocolo para llevar a término el pacto;
- 4) Co-creando/Pactadores, concebido como el reconocimiento de los recursos, acuerdos, compromisos, plan de acción y firma del pacto;
- 5) Seguimiento y mejora, hace referencia a la evaluación y seguimiento de los compromisos pactados; finalmente,
- 6) Memorias de pacto, es un componente transversal a todo el proceso que evidencia las acciones ejecutadas.

En coherencia con lo anterior, se han definido las siguientes estrategias de participación:

- ✓ Proceso participativo “UnidosPorUnNuevoAire, Pactemos por Bogotá” (detallado anteriormente).

- ✓ Herramientas de participación del IDPAC: Bogotá abierta (detallado anteriormente) y herramienta “votech” para la priorización y clasificación de los principios fundamentales, compromisos y acuerdos que se definan con la ciudadanía.
- ✓ Interacción directa con actores estratégicos para la concreción de acuerdos específicos, de acuerdo con su misionalidad y potencialidad en la gestión integral de la calidad del aire.

Este componente busca desarrollar dos propósitos fundamentales, el primero consiste en llamar la atención y sensibilizar a los diferentes actores sobre la necesidad de adoptar nuevas maneras (un cambio de paradigma) en la formulación y ejecución de políticas públicas ambientales relacionadas con la calidad del aire, haciendo referencia a la estructura del Plan Aire que se presenta en los capítulos siguientes, la información podría ser lo correspondiente con los sectores del transporte, infraestructura, industrial, comercio e institución y territorio. Un segundo propósito es acompañar la formulación de aspectos fundamentales pertinentes a la calidad del aire en Bogotá, entendiendo el valor democrático, equitativo y cultural que representa el ponernos de acuerdo para que todos vivamos en una línea civilizadora de equidad, dignidad, prosperidad y sostenibilidad, así como el cumplimiento de la normatividad legal vigente.

A través de la consolidación de acuerdos de voluntades se busca establecer compromisos incluyentes que vayan más allá de la normatividad legal vigente y que generen un impacto material y sustantivo a partir de la ejecución de acciones que reduzcan la contaminación atmosférica, dando mayor relevancia a la planificación ambiental y la destinación de recursos, participación en los temas de ciudad región, entre otros aspectos que incluyen los principios envolventes respectivos.

Cabe resaltar que el Pacto por el aire es un documento de acuerdo de voluntades que será formalizado y tendrá un proceso de construcción posterior al Plan Aire, es decir que todos los compromisos que sean fundamentados y definidos en el mismo darán cumplimiento a los objetivos específicos que se encuentran descritos en el presente documento y que se encuentran también en el anexo del plan de acción.

*Estrategias de participación:* En coherencia con lo anterior se formularon diferentes espacios que permitieron tener una amplia y transparente participación, que, a su vez, se transcribe en una mayor cobertura de acción frente a los compromisos establecidos. Para lo cual, se proporcionaron tres estrategias de participación, las cuales se describen a continuación:

- La primera estrategia hace referencia a la instancia de participación definida para la construcción colectiva del Plan Aire, lo cual se menciona en los ítems anteriores del capítulo de gobernanza del aire, incluyendo a todos los actores objetivo identificados en mencionado proceso, teniendo en cuenta su rol y contribución para el mejoramiento de la calidad del aire, llevado a cabo a través de la definición de los siguientes nombres de círculos de colaboración, de acuerdo a sus temáticas: Transporte de carga, Transporte individual, Transporte público, Programa Sostenibilidad Energética, Autorregulación - Valor Compartido, Pavimentación de las vías, Cobertura Vegetal, Maquinaria fuera de ruta, Red colaborativa de sensores de bajo costo, Protocolos de actuación, Articulación regional y Plan de Intervención de la Zona Sur Occidente - PIZSO, con la finalidad de desarrollar y definir juntos desde los roles, los compromisos a incluir para la elaboración del Pacto por el aire.
- La segunda estrategia se encuentra dirigida a toda la sociedad civil, específicamente a aquellos que no fueron incluidos en la primera estrategia, pero que tienen la iniciativa de participar, construir y aportar con acciones para el mejoramiento de la calidad del aire, inicialmente se procederá a analizar la información de ideas y propuestas compartidas mediante la herramienta Bogotá abierta del IDPAC para el Plan Aire, así mismo se procederá a utilizar la herramienta “votech” o un formulario de votación para la identificación de tendencias y la visualización de la aceptación de los compromisos y acuerdos de los ciudadanos, así mismo se incluirán tendencias en redes sociales donde la sociedad civil pueda aportar a los compromisos respectivos.
- La tercera estrategia se encuentra encaminada a aquellos actores estratégicos, identificados y convocados de acuerdo con su nivel de actuación y recursos disponibles, con el objetivo de acordar unos compromisos tanto fundamentales como particulares frente a la mejora de la calidad del aire de la ciudad. Estos actores son estratégicos teniendo en cuenta la importancia de participación de estos en el mejoramiento de la calidad del aire, los cuales se puedan comprometer objetivamente en el marco de lo estipulado en la responsabilidad ambiental empresarial y la misionalidad de los tipos de organizaciones del distrito, la región de Cundinamarca y la nación que aporten en definitiva al mejoramiento de la calidad del aire y al cumplimiento de las metas y objetivos respectivos.

Teniendo en cuenta las anteriores estrategias de participación y como resultado de estos se definirán los siguientes compromisos

para la construcción y desarrollo del pacto por el aire, los cuales tienen como definición lo siguiente:

*Compromisos fundamentales:* Son un decálogo de principios relacionados con los principios envolventes, que definirán las acciones que tienen como finalidad por una parte, elevar el nivel de conciencia sobre la problemática de calidad del aire, aceptar que todos somos víctimas y que todos podemos aportar en la solución, y por otra, aportar en el acompañamiento a la implementación para lograr el cabal cumplimiento de parte de todos los actores involucrados en su rol al plan de acción del Plan Aire, específicamente a los objetivos específicos y la meta de calidad del aire.

*Compromisos particulares:* Son acciones concretas definidas por cada uno de los actores involucrados que aportan a los compromisos fundamentales, identificando y cuantificando el accionar específico de cada tipo de actor, estos pueden originarse desde el mismo actor o concertados con las estrategias y proyectos del Plan Aire, en compañía del equipo técnico del Plan Aire y los actores que se quieran sumar.

De acuerdo con lo anterior, y para el proceso de construcción del pacto por el aire, serán desarrolladas las tres estrategias de participación anteriormente mencionadas para la definición de los compromisos respectivos, contando con un tiempo inicial de lanzamiento correspondiendo a la fecha del 24 de marzo de 2021, dando a conocer a la ciudad los primeros actores firmantes y sus compromisos particulares, adicionalmente se contará con dos meses adicionales, es decir hasta el 24 de mayo de 2021 periodo en el cual serán presentados los resultados definitivos, con el documento del Pacto, continuando con la participación de todos los actores interesados en involucrarse en un acuerdo de voluntades.

### 3.4.3 Escuela de formación

Para aumentar el nivel entendimiento y conciencia sobre toda la cadena de causa-efecto relacionada con la problemática de la calidad del aire, así como de la respuesta intersectorial actual y potencial ante esta situación, es fundamental construir y coordinar una escuela de formación en calidad del aire destinada a diferentes públicos. Esta escuela debe ser dinámica y sostenible en el tiempo y debe combinar contenidos, estrategias, metodologías y medios (físicos, virtuales, etc) para que se adapte a los diferentes públicos, momentos y roles de los diferentes actores de la gobernanza del aire.

El aumento de capacidades que generará esta escuela contribuirá a aumentar la eficiencia de diferentes espacios de diálogo y concertación, lo que a su vez optimizará los procesos de definición, implementación y seguimiento de las acciones vinculadas al Plan Aire y al Pacto por el aire.

**Tabla 16.** Propuesta de trabajo de la escuela de formación

| Contribución predominante a los componentes de la gobernanza de la calidad del aire                                                                                 |                             |                              | Actores involucrados                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Fechas    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Empoderamiento ciudadano                                                                                                                                            | Participación e interacción | Transparencia y comunicación |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           |
| Alto                                                                                                                                                                | Moderado                    | Medio                        | <p><i>Coordinación:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Secretaría Distrital de Ambiente (OPEL, SCAAV)</li> <li>✓ Secretaría de Educación Distrital</li> <li>✓ Instituto Distrital de la Participación y Acción Comunal - IDPAC</li> <li>✓ Secretaría de Cultura, Recreación y Deporte (Dirección de Cultura Ciudadana)</li> <li>✓ Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible</li> </ul> <p><i>Otros roles:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Actores multisectoriales</li> </ul> | 2021-2024 |
| <b>Indicador:</b> Avance en la definición e implementación de la escuela de formación, incluyendo al menos un PRAE y un PROCEDA en la temática de calidad del aire. |                             |                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           |

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021)

Esta escuela de formación deberá incluir, desarrollar y articular al menos un Proyecto Ambiental Escolar - PRAE y un Proyecto Ciudadano y Comunitario de Educación Ambiental - PROCEDA, de acuerdo con lo establecido en la Ley 1549 de 2012. Estos proyectos deberán ser el producto del diálogo y concertación con la comunidad.

En conclusión, la escuela de formación es una estrategia que integra a diferentes entidades, instrumentos y recursos, y que permite aumentar el empoderamiento ciudadano, teniendo en cuenta los roles diferenciados de los diferentes actores de la gobernanza del aire.

### 3.4.4 Estrategia pedagógica y comunicativa del Índice Bogotano de Calidad del Aire y Riesgo en Salud – IBOCA.

La Secretaría Distrital de Ambiente y la Secretaría Distrital de Salud, en coordinación con otras entidades del Distrito, deberán estructurar y socializar conjuntamente una estrategia pedagógica y de comunicación del Índice Bogotano de Calidad del Aire y Riesgo en Salud —IBOCA—, que incluya las medidas asociadas de actuación o respuesta, con el fin de contribuir a la gestión del riesgo ambiental de contaminación atmosférica y sus efectos en salud, en el marco de la gestión integral de la calidad del aire y de la gobernanza del aire a nivel distrital.

**Tabla 17.** Propuesta de trabajo de la estrategia pedagógica y comunicativa del y riesgo en salud - IBOCA

| Contribución predominante a los componentes de la gobernanza de la calidad del aire                                                                                      |                             |                              | Actores involucrados                                                                                                                                                                                                                                      | Fechas    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Empoderamiento ciudadano                                                                                                                                                 | Participación e interacción | Transparencia y comunicación |                                                                                                                                                                                                                                                           |           |
| Medio                                                                                                                                                                    | Moderado                    | Alto                         | <i>Coordinación:</i><br>✓ Secretaría Distrital de Ambiente (SCAAV, OAC)<br>✓ Secretaría Distrital de Salud<br>✓ Secretaría Distrital de Movilidad<br><i>Otros roles:</i><br>✓ Otros actores institucionales.<br>✓ Academia<br>✓ Actores multisectoriales. | 2021-2024 |
| <b>Indicador:</b> Avance en la definición e implementación de la Estrategia pedagógica y comunicativa del Índice Bogotano de Calidad del Aire y Riesgo en Salud – IBOCA. |                             |                              |                                                                                                                                                                                                                                                           |           |

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021)

Esta estrategia debe incluir el desarrollo y armonización de piezas y acciones comunicativas efectivas y coherentes, de forma articulada con otras entidades distritales relacionadas, en el marco de sus competencias e incluyendo ampliamente a la comunidad y a la academia. Además, puede articularse con la estrategia de la Escuela de formación del ítem 3.4.3 y debe garantizar la divulgación a toda la población, incluyendo aquella que no cuenta con acceso permanente a internet u otros medios tecnológicos.

### 3.4.5 Ciencia ciudadana para la calidad del aire

La Secretaría Distrital de Ambiente deberá fomentar y articular proyectos que promuevan la investigación, el entendimiento y el análisis del estado y la evolución de la calidad del aire, con el fin de incentivar el desarrollo del pensamiento científico en toda la población, así como el aumento de su nivel crítico, argumentativo y propositivo en las discusiones y concertaciones relacionadas con la cadena de causa-efecto de la problemática de la calidad del aire.

**Tabla 18.** Propuesta de trabajo para la ciencia ciudadana

| Contribución predominante a los componentes de la gobernanza de la calidad del aire                                                                                                                                                                                                           |                             |                              | Actores involucrados                                                                                                                            | Fechas    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Empoderamiento ciudadano                                                                                                                                                                                                                                                                      | Participación e interacción | Transparencia y comunicación |                                                                                                                                                 |           |
| Alto                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Alto                        | Alto                         | <i>Coordinación:</i><br>✓ Secretaría Distrital de Ambiente<br>✓ Organizaciones ciudadanas<br><i>Otros roles:</i><br>✓ Actores multisectoriales. | 2021-2024 |
| <b>Indicador:</b> Avance en la definición y desarrollo de una estrategia de empoderamiento ciudadano a través de al menos dos proyectos que relacionen la ciencia ciudadana y la calidad del aire, donde al menos uno de ellos involucre sensores de bajo costo (SBC) de la calidad del aire. |                             |                              |                                                                                                                                                 |           |

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021)

Se fomentarán especialmente los proyectos de monitoreo ciudadano e intersectorial de la calidad del aire con Sensores de Bajo Costo - SBC, así como la articulación de plataformas y redes institucionales y ciudadanas relacionadas con este y otros temas de la calidad del aire. Dentro de este tipo de proyectos, es fundamental no enfocarse solamente en la consecución de datos, sino que también debe dársele una importancia central a los procesos sociales relacionados con el monitoreo y la información de calidad

del aire en los contextos, comunidades y conflictos territoriales específicos. Esta estrategia está directamente relacionada con la ficha de proyecto No 40 del presente plan, titulada "estructurar y constituir la Red Colaborativa e Sensores de Bajo Costo (SBC) para Bogotá.

### 3.4.6 Gobierno abierto para la calidad del aire

La Secretaría Distrital de Ambiente deberá estructurar una estrategia de fomento al gobierno abierto para la gestión de la calidad del aire, de forma coordinada con el programa Gobierno Abierto de Bogotá - GABO de la Alcaldía Mayor de Bogotá. Este proyecto buscará articular y potenciar la transparencia, los datos abiertos, la participación ciudadana y la colaboración para la innovación en el marco de la gestión integral de la calidad del aire.

**Tabla 19.** Propuesta de trabajo de gobierno abierto para la calidad del aire

| Contribución predominante a los componentes de la gobernanza de la calidad del aire                                                        |                             |                              | Actores involucrados                                                                                                                           | Fechas    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Empoderamiento ciudadano                                                                                                                   | Participación e interacción | Transparencia y comunicación |                                                                                                                                                |           |
| Medio                                                                                                                                      | Alto                        | Alto                         | <i>Coordinación:</i><br>✓ Alcaldía Mayor de Bogotá<br>✓ Secretaría Distrital de Ambiente<br><i>Otros roles:</i><br>✓ Actores multisectoriales. | 2021-2024 |
| <b>Indicador:</b> Avance en la definición y desarrollo de una estrategia gobierno abierto para la gestión integral de la calidad del aire. |                             |                              |                                                                                                                                                |           |

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021)

El aumento de la transparencia se basará en acciones que aumenten y faciliten la generación, el acceso y la articulación de información y datos relacionados con el monitoreo continuo de la calidad del aire y la meteorología asociada, así como con la formulación, el estado, y el avance de acciones, proyectos y normas relacionadas con el Plan Aire. Esta información y datos abiertos debe estar en formatos utilizables, combinables, interoperables y visualizables, con el objetivo de que la ciudadanía contribuya a darles más valor público y social. Esto, a su vez, fomentará el involucramiento ciudadano y la innovación colaborativa para hallar nuevas ideas, conocimientos, soluciones, acciones, aplicaciones, significados y emprendimientos en la gestión del aire. Por último, esta estrategia generará nuevos canales de comunicación con la ciudadanía y dará pie a un proceso continuo y abierto de rendición de cuentas.

# 4 OBJETIVOS, PRINCIPIOS Y METAS DEL PLAN AIRE

- 4.1 Objetivos según la Metodología General Ajustada MGA
- 4.2 Principios envolventes
- 4.3 Meta en reducción de contaminantes criterio: emisión y concentración
- 4.4 Meta en reducción de mortalidad asociada

## 4 OBJETIVOS, PRINCIPIOS Y METAS DEL PLAN AIRE

El presente Plan Estratégico para la Gestión Integral de Calidad del Aire de Bogotá 2030– Plan Aire, requiere satisfacer diferentes tipos de necesidades de la ciudad en materia de contaminación atmosférica y gestión integral del recurso aire; enfocándose en el cumplimiento de metas locales y nacionales de calidad del aire, involucrando aspectos de necesario relacionamiento con instrumentos de planeación a largo plazo definidos por el distrito y la nación. En este sentido, claramente son 3 los frentes que deben atenderse con el presente plan, los cuales se enlistan a continuación.

- 1) **Objetivos derivados de la aplicación de la Metodología General Ajustada MGA.** Estos deben apuntar a resolver el problema central en calidad del aire que corresponde a “Concentraciones de material particulado y otros contaminantes por encima de la norma nacional y lo recomendado por la OMS”.
- 2) **Principios envolventes.** Considerando la integralidad que se busca imprimir en el Plan Aire, es necesario que el mismo este armonizado con diferentes conceptos que hacen parte de la realidad ambiental, social y tecnológica a nivel local, regional, nacional y global, buscando sinergia para el logro de objetivos.
- 3) **Metas de calidad del aire.** Que se constituyen en el principal indicador de éxito de la formulación de un plan de descontaminación del aire y reducción de emisiones. Debe mencionarse que, de manera consecuente con las metas de calidad del aire del orden local, resulta viable establecer metas en reducción de mortalidad asociada a la problemática de calidad del aire, así como se trazan metas relacionadas con el fortalecimiento del conocimiento del problema y de los mecanismos de control y seguimiento de las fuentes de emisión.

### 4.1 OBJETIVOS SEGÚN LA METODOLOGÍA GENERAL AJUSTADA MGA

Teniendo en cuenta la implementación de la metodología general ajustada - MGA desarrollada por el Departamento Nacional de Planeación - DNP, y a partir del análisis realizado en busca de establecer tanto la problemática como las alternativas de solución identificadas, en concordancia con el análisis de “Árbol de Problemas” descrito en el numeral 2.7 (Descripción de la problemática), del presente documento, se tiene lo siguiente:

#### 4.1.1 Árbol de objetivos

En la siguiente página, se presenta el árbol de objetivos desarrollado a partir de las causas directas e indirectas, el problema central y los efectos directos e indirectos definidos en el árbol de problemas presentado en el capítulo anterior, mencionado árbol de objetivos está constituido por los medios directos e indirectos que están relacionados con el objetivo general y a la vez se establecen los fines directos e indirectos, como se puede observar en la figura 41: De acuerdo con lo establecido en el árbol de objetivos, a continuación, se describe el objetivo general y los objetivos específicos que serán parte de la estructura principal del Plan Aire y sustento para la construcción del plan de acción respectivo

#### 4.1.2 Objetivo General

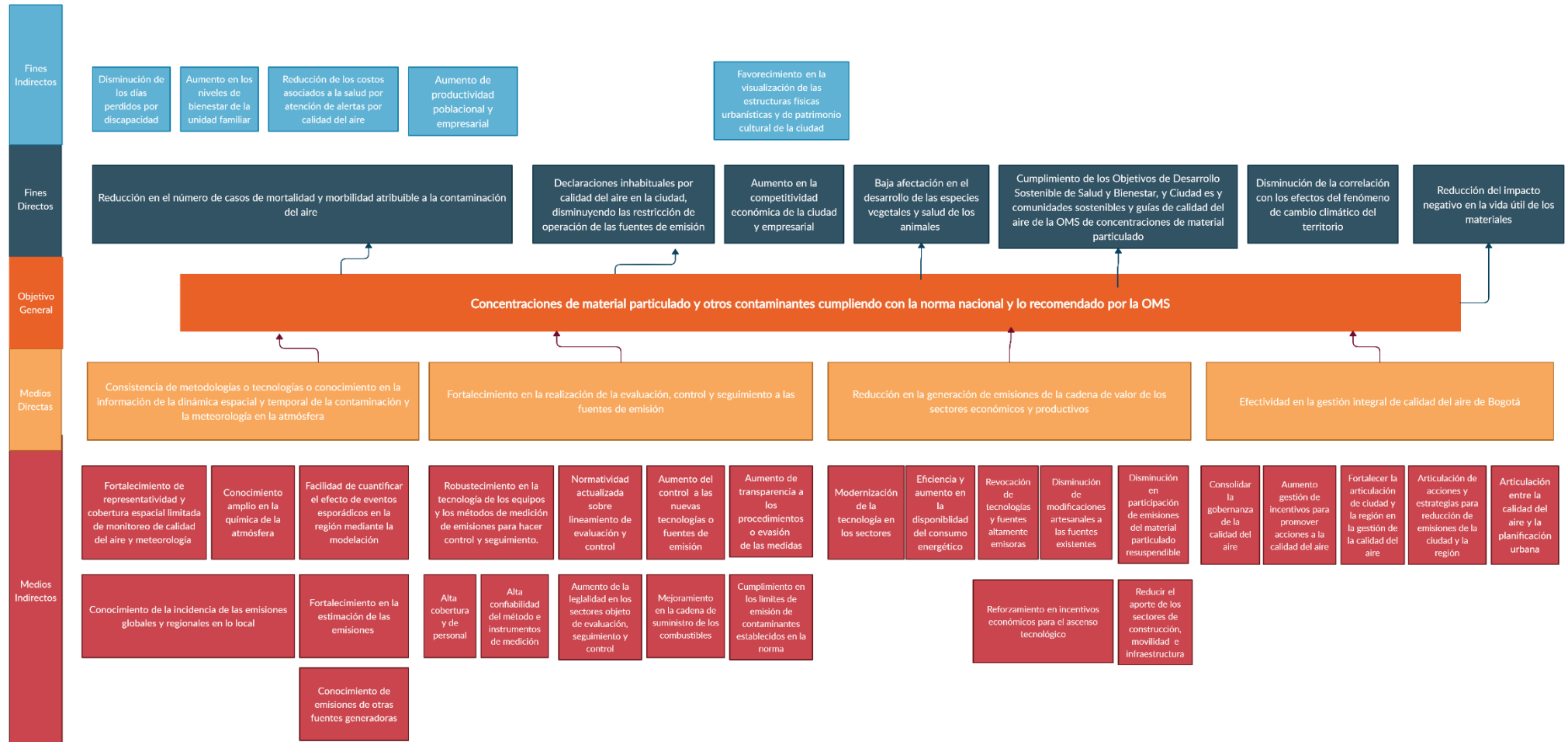
Cumplir con la norma nacional y lo recomendado por la OMS en su objetivo intermedio 3, en lo correspondiente a las concentraciones de material particulado y otros contaminantes atmosféricos criterio.

#### 4.1.3 Objetivos Específicos

Teniendo en cuenta los medios directos e indirectos definidos en el árbol de objetivos, se elaboraron los objetivos específicos a tener en cuenta para el plan de acción respectivo, como se presentan a continuación:

- 1) Desarrollar, aplicar y transferir el conocimiento de la información relacionada con la contaminación del aire y variables meteorológicas a partir del fortalecimiento de la representatividad, cobertura espacial, cuantificación y cualificación de los datos.
- 2) Robustecer los mecanismos y procedimientos de evaluación, seguimiento y control a las fuentes generadoras de emisión de contaminantes.
- 3) Estructurar y desarrollar acciones relacionadas con la reducción de emisiones por medio del aumento de la eficiencia energética, actualización tecnológica, buenas prácticas operacionales y ambientales en la cadena de valor de los sectores económicos y productivos.
- 4) Promover acciones orientadas a la gestión del riesgo por contaminación atmosférica y planificación urbana en torno a la calidad del aire
- 5) Posicionar la gobernanza del aire en la ciudad región por medio de mecanismos complementarios a la gestión integral de la calidad del aire.

**Figura 41. Árbol de objetivos en calidad del aire para Bogotá**  
Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021) con base en (Departamento Nacional de Planeación, 2020)



## 4.2 PRINCIPIOS ENVOLVENTES

Como parte de la estructura conceptual del Plan Aire se definieron 5 principios envolventes, denominados de esa manera pues son principios que se deben tener presentes en la formulación de cada uno de los proyectos del Plan, es decir, estos principios no se constituyen en capítulos del plan, sino en lineamientos que se deben contemplar para verificar si los proyectos suman valor en cada uno de los principios, envuelven a cada uno de los proyectos así, promovemos que con todas las acciones se busque avanzar de manera integral. Los principios envolventes son identificados teniendo en cuenta lo dispuesto por la metodología de políticas públicas establecidas por la Secretaría Distrital de Planeación, complementando con aspectos fundamentales que se deben tener en cuenta para el fortalecimiento de la gestión pública orientada a la calidad del aire, buscando la ampliación de grados de flexibilidad y niveles de apertura y adaptación a cambios y nuevas realidades, que conlleva a consolidar una mirada integral y sistémica de la realidad para la toma de decisiones. De acuerdo con lo anterior, a continuación, se realiza una breve descripción de los principios identificados y cómo le aportan estos al Plan Aire.

### 4.2.1 Gobernanza

De acuerdo con lo expuesto en el capítulo previo, el principio envolvente de gobernanza prioriza la inclusión de la población afectada y objetivo descrita en el capítulo 3, los cuales serán relacionados mediante el enfoque poblacional, considerando su rol frente al mejoramiento de la calidad del aire, identificando la necesidad de articular lo propuesto con los derechos humanos, respecto a tener un aire limpio, reconociendo que todos somos aportantes al mejoramiento de la calidad del aire, incorporando el concepto de igualdad, con una visión que va desde lo individual a lo colectivo, garantizando el ejercicio y cumplimiento de los derechos respectivos.

Adicionalmente, integrando el concepto de derechos humanos como enfoque poblacional inclusivo, este comprende integral y relacionamente el enfoque de género, que, teniendo en cuenta estudios que demuestran la diferenciación en la afectación por la contaminación atmosférica a hombres y mujeres, se deberá identificar y en grado de afectación en la ciudad y realizar actuaciones desde lo preventivo recalcando la importancia en el enfoque que se le debe dar. Cabe aclarar que, por ser el primer principio, el mismo comprende integralmente los demás, teniendo en cuenta la importancia de la articulación realizada por la gobernanza para el completo desarrollo de los objetivos del Plan Aire.

### 4.2.2 Territorial

Teniendo en cuenta los instrumentos de planeación y el alcance territorial del presente documento, se hace necesario identificar y realizar la articulación con instancias de planeación territoriales complementarias para tener en cuenta en el actual Plan Aire. El territorio es el espacio dentro del cual tienen lugar las relaciones socioculturales de un grupo humano específico en torno a una, teniendo en cuenta las características y necesidades de esta. De acuerdo con la segregación socio espacial del territorio, reconociendo las relaciones estrechas entre lo urbano y rural, así como con los municipios y departamentos aledaños que lo rodean, incorporando todo en un concepto globalidad, como respuesta a un nuevo contexto mundial de acuerdo con sus relaciones y redes de información y territorios, se identificaron los siguientes ámbitos territoriales a abordar:

#### 4.2.2.1 *Ámbito Internacional*

Definido a partir de lo acordado en la Agenda de las Naciones Unidas al 2030, mediante la cual se establecieron los Objetivos de Desarrollo Sostenible expuestos en el contexto internacional

#### 4.2.2.2 *Ámbito Nacional*

Territorialmente abarca todos los instrumentos de políticas públicas nacionales, estrategias, entre otros definidos por el gobierno nacional, principalmente por las autoridades de los componentes identificados con articulación para el Plan Aire como son: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Ministerio de Transporte, Ministerio de Minas y Energía, Departamento Nacional de Planeación, entre otras instancias que integran las mencionadas anteriormente y que hacen parte fundamental de este proceso de reconocimiento integral de la información de planeación para la gestión integral de la calidad del aire

#### 4.2.2.3 *Ámbito Regional*

A partir del reconocimiento de la Región Metropolitana de Bogotá - Cundinamarca como entidad administrativa de asociativa regional de régimen especial, establecido por la Ley 2 del 22 de febrero de 2020, se ha identificado la necesidad de articulación con las autoridades ambientales y territoriales del departamento de Cundinamarca, así como las autoridades territoriales de los municipios aledaños a la jurisdicción de Bogotá, estas autoridades son: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR, Gobernación de Cundinamarca, Alcaldía Municipal de Soacha, Mosquera, Funza, Madrid, Chía, Sopó, Cota y Facatativá, entre otros que se encuentren directamente en el área de influencia de Bogotá.

#### 4.2.2.4 *Ámbito Distrital*

A nivel Distrital se identifican diferentes instrumentos de planeación como el Plan de Desarrollo Distrital, Plan de Ordenamiento Territorial, políticas públicas distritales, planes distritales, entre otros que disponen de directrices temporales en los temas relacionados directa e indirectamente con el mejoramiento de la calidad del aire. En ese sentido, se tiene en cuenta principalmente lo dispuesto en el PDD 2020 - 2024 denominado “Un Nuevo Contrato Social y Ambiental para la Bogotá del siglo XXI”, seguido por los instrumentos de planeación establecidos principalmente por las Secretarías Distritales de Salud, Movilidad, Hábitat, Desarrollo Económico, Gobierno y Ambiente.

#### 4.2.2.5 *Ámbito Local*

Bogotá se encuentra dividida por 20 localidades y que cuentan con instrumentos de planeación específicos (Planes Ambientales Locales y Planes Locales de Desarrollo) orientados a las características y necesidades propias definidas por un proceso que surten en cada localidad y liderados por las Alcaldías Locales y los Consejos Ambientales Locales - CAL. Desde la articulación territorial y en el marco de lo establecido en el presente documento Plan Aire, es necesario identificar y abordar los procesos de identificación local que se llevan a cabo integrando la problemática de calidad del aire con el objetivo de que se abordan las soluciones desde lo local para lograr resultados efectivos a nivel ciudad para el mejoramiento de la calidad del aire.

El principio envolvente territorial contó con la identificación interna de todos aquellos instrumentos de planeación que se encuentran definidos para cada ámbito territorial y que por su objetivo y características están relacionados con los objetivos del Plan Aire, en ese sentido, en el **Anexo 3**. Matriz de articulación con instrumentos de planeación territorial, se presenta la matriz donde se detalla la información como estrategias, actividades, metas e indicadores de los instrumentos anteriormente mencionados para cada ámbito, contemplando la relación de estos con la estructura del Plan Aire.

### 4.2.3 *Salud Pública*

La contaminación del aire en las ciudades es un problema de salud pública de primer orden, ya que se ha comprobado que afecta todos los sistemas del cuerpo humano y tiene una influencia importante en la morbilidad y mortalidad, especialmente en poblaciones vulnerables como gestantes, niños y adultos mayores (Secretaría Distrital de Salud, 2019). En Bogotá, según estudios realizados por la Secretaría Distrital de Salud, apoyados en lo definido por la Organización Mundial de la Salud - OMS, el riesgo atribuible por contaminación del aire está dado principalmente para las enfermedades cardiovasculares y respiratorias. Es por esto que la salud pública es un principio envolvente de gran importancia para el Plan Aire, ya que aporta como un indicador de seguimiento del plan de acción establecido, así como da las directrices de necesidad de ejecución de acciones prioritarias que se requieran atender, lo anterior además a los requerimientos poblaciones como es la población vulnerable mencionada.

### 4.2.4 *Cambio Climático*

Si bien es cierto que Colombia no es un gran aportante de gases efecto invernadero GEI, forzadores de cambio climático, si es un territorio ampliamente vulnerable a los efectos de este fenómeno global y Bogotá no es ajena a estas situaciones; en este sentido es menester del Distrito Capital aportar al cumplimiento de los compromisos internacionales que Colombia ha adquirido con respecto a reducción de GEI, que se enfocan en la disminución del 51% de las emisiones GEI del país, con respecto a las emisiones registradas en 2010. Esto requiere que la estructuración y desarrollo de proyectos para reducir las emisiones y concentración en la atmósfera local de contaminantes criterio, y contemplen en lo posible, la mitigación de emisiones GEI, o simplemente la cuantificación, considerando que la mayoría de los proyectos enfocados en calidad del aire redundan con efectos positivos sobre la reducción de emisiones GEI. Por otra parte, es claro que a nivel mundial existe una amplia destinación de recursos para la mitigación del cambio climático, situación que al abordarse de manera integral “calidad del aire y cambio climático” puede reportar resultados positivos en ambos frentes y contribuye a solventar en parte, el desarrollo de proyectos para la disminución de contaminantes locales que típicamente afrontan dificultades de financiamiento.

#### 4.2.5 Crecimiento Verde - Eficiencia Energética

El crecimiento productivo y económico no es señal inequívoca de sustentabilidad ambiental de una ciudad, cuando este crecimiento productivo se realiza con menor consumo energético e involucrando en su proceso, criterios ambientales y buenas prácticas para el cuidado de los recursos naturales, se entiende que se ha avanzado por el camino de la sustentabilidad ambiental. El Plan Aire de Bogotá 2021 – 2030, busca que la ciudad aumente su competitividad sin dejar de lado la aplicación de medidas o prácticas de producción u operación que minimicen la generación de emisiones y el consumo de recursos. Esto además de implantar conciencia ambiental es una práctica que deriva en ahorro de recursos económicos, así como, ayuda a desarrollar cambios de comportamiento en los ciudadanos, al ver que ser más eficientes les genera valor económico y social, se motivan a mejorar la generalidad de sus procesos.

#### 4.3 META EN REDUCCIÓN DE CONTAMINANTES CRITERIO: EMISIÓN Y CONCENTRACIÓN

Con respecto a la meta de reducción de emisiones, esta se estableció a partir del uso del Sistema Integrado de Modelación de calidad del aire para Bogotá - SIMCAB, con el cual se estableció el volumen que debe emitirse a 2030 para lograr las concentraciones meta para este año establecidas en la Resolución 2254 de 2017 para cada punto de monitoreo.

Es así como a 2030, se reducirá la concentración de material particulado PM<sub>2.5</sub> en un 16.6% y de PM<sub>10</sub> en un 14.2 % en la ciudad; además, reducir las toneladas emitidas por las fuentes de contaminación en un 22% para PM<sub>2.5</sub> y en un 17% para PM<sub>10</sub>. Estas se presentan en la siguiente tabla para los contaminantes criterio PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub>.

**Tabla 20.** Meta en reducción de emisión y concentración de Material Particulado PM<sub>2.5</sub> y PM<sub>10</sub>

| Año                                             | Material particulado PM <sub>2.5</sub>   |                           | Material particulado PM <sub>10</sub>    |                           |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------|---------------------------|
|                                                 | Concentración de PROMEDIO CIUDAD (µg/m³) | Emisión (toneladas / año) | Concentración de PROMEDIO CIUDAD (µg/m³) | Emisión (toneladas / año) |
| 2019 – Línea base                               | 18                                       | 10500                     | 35                                       | 35500                     |
| 2030 – Año panorama por cada punto de monitoreo | 15                                       | 8200                      | 30                                       | 29500                     |
| <b>Meta en reducción de emisiones</b>           | <b>para PM<sub>2.5</sub></b>             | <b>22%</b>                | <b>para PM<sub>10</sub></b>              | <b>17%</b>                |

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente, 2020)

La meta de calidad del aire mencionada en la tabla 20, correspondiente al año 2030, llegará a la concentración atmosférica máxima de 30 microgramos por metro cúbico - 30 µg/m³ de material particulado PM<sub>10</sub> en promedio anual en cada punto de monitoreo, y de 15 microgramos por metro cúbico - 15 µg/m³ de material particulado PM<sub>2.5</sub> en promedio anual en cada punto de monitoreo, lo que es equivalente al objetivo intermedio 3 establecido en la guía de calidad del aire de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Con respecto a establecer una meta de 24 horas para el material particulado PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub>, desde la Secretaría Distrital de Ambiente en un término no mayor a dos (2) años, correspondiente a la primera revisión del Plan Aire, se evaluará y entregará la inclusión de una meta basada en el número de excedencias diarios, a partir de la meta de 24 horas establecida en la Resolución 2254 de 2017, teniendo en cuenta que el sistema de vigilancia de Calidad del Aire de la ciudad se renovó y amplió en los últimos dos años.

Teniendo en cuenta que es indispensable contar con una meta de concentración anual para el material particulado PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub>, con el objetivo de hacer seguimiento año a año al cumplimiento de la concentración establecida a 2030, en un término no mayor a dos (2) años, correspondiente a la primera revisión del Plan Aire, se evaluará y entregará la inclusión de una meta anual de concentración de material particulado PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub> para llegar al cumplimiento del año 2030. En ese sentido y teniendo en cuenta que actualmente contamos con una meta en porcentaje de promedio ponderado anual para la ciudad (40% para la zona suroccidente y 60% para el resto de la ciudad), correspondiente a lo establecido en el PDD 2020 – 2024, se presenta la información que se encuentra directamente relacionada con la meta en reducción de mortalidad asociada:

**Tabla 21.** Meta de reducción anual de Material Particulado PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub> promedio ponderado para la ciudad

| Año  | Reducción anualizada proyectada (40% zona sur occidente – 60% resto de la ciudad) para el promedio ponderado |                                                    |                                                     |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
|      | Porcentaje de reducción anualizada proyectada 2020 – 2024 PDD                                                | Promedio ponderado ciudad PM <sub>10</sub> (µg/m³) | Promedio ponderado ciudad PM <sub>2.5</sub> (µg/m³) |
| 2020 | 0%                                                                                                           | 38,3                                               | 19,7                                                |
| 2021 | 1%                                                                                                           | 37,8                                               | 19,5                                                |
| 2022 | 2%                                                                                                           | 36,9                                               | 19,0                                                |
| 2023 | 5%                                                                                                           | 34,7                                               | 17,8                                                |
| 2024 | 2%                                                                                                           | 33,9                                               | 17,3                                                |

Fuente: con base en (Secretaría Distrital de Ambiente, 2020)

Con respecto a los demás contaminantes criterio, para el cierre del año 2030, Bogotá D.C., tendrá una concentración máxima de 20 µg/m³ de Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) tiempo de exposición 24 horas y una concentración máxima de 40 µg/m³ de Dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) tiempo de exposición anual.

Entre tanto, se mantendrá en cumplimiento de la Resolución 2254 de 2017, las concentraciones máximas establecidas para los demás contaminantes criterio: Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), Dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), Monóxido de carbono (CO) y Ozono (O<sub>3</sub>).

Estas metas se proponen, se den cumplimiento con ayuda de la ejecución de los proyectos para la descontaminación del aire, que son descritos en la sección 5 de este documento. Entre estos proyectos mencionados, hay algunos que permiten una reducción directa de emisiones y que se considerarían de relevancia para el cumplimiento de la meta, sin embargo, otras acciones relacionadas con monitoreo, control, gestión e investigación también permiten de forma indirecta la reducción de emisiones y son sirven de apoyo para la ejecución integral del Plan Aire.

#### 4.4 META 2024 EN REDUCCIÓN DE MORTALIDAD ASOCIADA

Teniendo en cuenta la meta 272 definida en el Plan Distrital de Desarrollo PDD 2020 - 2024 denominada “Reducir en el 10% como promedio ponderado ciudad, la concentración de material particulado PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub>, a continuación se presenta el indicador y la meta de reducción de mortalidad para los eventos: enfermedades cardiovasculares (EIC (Enfermedad Isquémica del Corazón), ACV (accidente cerebrovascular) en mayores de 25 años y respiratorias (Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica - EPOC en mayores de 30 años e Infección Respiratoria Aguda - IRA en menores de 5 años) específicamente para el material particulado PM<sub>2.5</sub>. Lo anterior teniendo en cuenta el análisis realizado por la OMS sobre el estudio y la incidencia del PM<sub>2.5</sub> en la salud pública para los anteriores eventos y los grupos etarios respectivos. Es así como la Secretaría Distrital de Salud definió la meta de plan de desarrollo de “A 2024 reducir en un 5% la mortalidad por contaminación del aire por material particulado PM<sub>2.5</sub>” para lo cual se presenta la respectiva línea base y la programación para las anualidades de 2020 a 2024:

**Tabla 22.** Meta en reducción de morbilidad asociada a concentración de Material Particulado PM<sub>2.5</sub>

| Línea de Base                                                                | Indicador de meta                                                                                                                                                                                           | Unidad de medida | Anualización de la meta | Tipo de meta | Programación física |      |      |      |      |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------|--------------|---------------------|------|------|------|------|
|                                                                              |                                                                                                                                                                                                             |                  |                         |              | 2020                | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
| Muertes por: Cardiovasculares (EIC y ACV) 38.5 por 100000 habitantes.        | Muertes por enfermedades cardiovascular (EIC, ACV) en mayores de 25 años y Respiratorias (EPOC en mayores de 30 años e IRA en menores de 5 años), atribuibles por el Material particulado PM <sub>2.5</sub> | Porcentaje       | Creciente               | Producto     | 1%                  | 2.5% | 3,5% | 4,5% | 5%   |
| Infección respiratoria aguda en menores de 5 años 1.9 por 100000 habitantes. |                                                                                                                                                                                                             |                  |                         |              |                     |      |      |      |      |
| EPOC mayores de 30 años 9.6 por 100000 habitantes.                           |                                                                                                                                                                                                             |                  |                         |              |                     |      |      |      |      |

|                           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| (PRELIMINAR) <sup>9</sup> |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

Fuente: (Secretaría Distrital de Salud, 2019)

Con respecto al establecimiento de la meta de mortalidad atribuida a concentración de material particulado, en un término no mayor a dos años, correspondiente a la primera revisión del Plan Aire, se evaluará y entregará una meta de disminución de la mortalidad consecuente con la concentración de PM para llegar al cumplimiento de la meta definida para el año 2030

---

<sup>9</sup> Cálculo realizado con AIRQ + con base en información de proyecciones poblacionales con Censo DANE 2005 y mortalidad confirmada del año 2017.

# 5

## PROYECTOS PARA LA DESCONTAMINACIÓN DEL AIRE

- 5.1 Sector transporte
- 5.2 Sector infraestructura
- 5.3 Sector industria
- 5.4 Sector comercial e institucional
- 5.5 Sector territorio
- 5.6 Proyectos transversales

## 5 PROYECTOS PARA LA DESCONTAMINACIÓN DEL AIRE

Teniendo en cuenta los objetivos específicos establecidos mediante la aplicación de la Metodología General Ajustada - MGA y los principios envolventes que buscan la integralidad de este plan, así como el análisis de resultados del inventario de emisiones al aire por diferentes tipos de fuentes, y las conclusiones y recomendaciones de los diversos análisis presentados en los capítulos anteriores, se han definido una serie de 45 proyectos con los que se busca dar cumplimiento a las metas de reducción de emisiones de material particulado para 2030.

Estos proyectos se encuentran divididos en 21 de alcance sectorial, con los que se busca reducción de emisiones, y 24 de alcance transversal que, si bien no generan reducción directa de emisiones con su desarrollo, si son base fundamental para que los proyectos sectoriales se logren implementar efectivamente. Debe citarse que los proyectos sectoriales se encuentran dirigidos, justamente, a los sectores de mayor generación de emisiones según el inventario presentado en el capítulo 2, sección 2.3, incluyéndose además el sector “Territorio” dentro del cual se contempla un proyecto multisectorial para la intervención de una zona específica de la ciudad.

Los proyectos que se encuentran en formulación e implementación para la descontaminación del aire y aportan a la reducción de las emisiones de las fuentes identificadas y descritas en el capítulo 2, contemplan inicialmente un proceso de estimación aproximado y de acercamiento a la cuantificación en reducción de emisiones de contaminantes, así como a la reducción de mortalidad atribuible al contaminante respectivo y costos asociados, con el fin de fortalecer este primer proceso, se tendrá un elemento de modelación robusto de impacto en la mitigación de las emisiones, y se realizará un análisis de costo – beneficio. Así mismo, se espera fortalecer la modelación conjunta entre varios proyectos para la cuantificación y el impacto en las emisiones, así como el costo – beneficio esperado.

Algunos de los proyectos definidos en esta sección son resultado del trabajo de gobernanza realizado en el marco de los círculos de colaboración, en mencionado espacio fueron socializados y construidos con la participación ciudadana el contenido de estos, así como la definición de las actividades en su plan de acción. Los proyectos trabajados mediante este proceso son los que corresponden al transporte de carga, transporte de pasajeros, transporte individual, programa de sostenibilidad en la industria, autorregulación – valor compartido, pavimentación de las vías, cobertura vegetal, maquinaria fuera de ruta, red colaborativa de sensores de bajo costo, protocolos de actuación, articulación regional y el Plan de Intervención de la Zona Sur-Occidente.

Los proyectos adicionales que están enmarcado en el sector o línea de acción relacionada con la generación de conocimiento e información, la evaluación, seguimiento y control; se definieron teniendo en cuenta la prioridad y el trabajo actual que se encuentra desarrollando la Secretaría Distrital de Ambiente para el fortalecimiento de estos, desde su misionalidad, contemplando también lo mencionado en el Plan Distrital de Desarrollo 2020 – 2024.

**Tabla 23.** Alcances, sectores y líneas de acción de los proyectos del Plan Aire.

| ALCANCE     | SECTOR Y LÍNEAS DE ACCIÓN                                                                                                     |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SECTORIAL   | TRANSPORTE                                                                                                                    |
|             |  Tecnologías cero y bajas emisiones          |
|             |  Nuevos medios y proyectos de transporte     |
|             |  Movilidad activa                            |
|             |  Transporte de carga                         |
|             |  Herramientas para una movilidad sostenible  |
|             | INFRAESTRUCTURA                                                                                                               |
|             |  Zonas verdes y cobertura vegetal            |
|             |  Gestión y mantenimiento de malla vial       |
|             |  Gestión de maquinaria amarilla              |
|             |  INDUSTRIA                                   |
|             |  COMERCIAL E INSTITUCIONAL                   |
|             |  TERRITORIO                                  |
| TRANSVERSAL |  FORTALECIMIENTO DEL CONTROL                |
|             |  INVESTIGACIÓN Y GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN |
|             |  GESTIÓN DEL RIESGO                        |
|             |  GOBERNANZA Y CIENCIA CIUDADANA            |
|             |  SALUD Y CALIDAD DEL AIRE                  |
|             |  REGIÓN Y CAMBIO CLIMÁTICO                 |

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021)

Es importante mencionar que 7 de los 45 proyectos están previstos para estructuración, razón por la cual la ficha tipo resumen se encuentra dentro del proceso de estructuración y complementariedad a la información de estas; en el detalle posterior se presenta un total de 45 fichas de los resultados.

En ese sentido, las fichas que a continuación se presentan sobre los proyectos inicialmente definidos para el Plan Aire, se encuentran estructurados en varias secciones que contiene información relevante que da contextualización a los mismos, la cual se relaciona con el objetivo, la descripción del proyecto, el nombre del o los indicadores, los actores involucrados, la fase del proyecto (estructuración, formulación, implementación), los impactos que tiene el proyecto dependiendo su misionalidad.

A continuación, se enlistan los proyectos correspondientes a cada una de las líneas de acción, sectores y alcances.

## 5.1 SECTOR TRANSPORTE

El sector transporte incluye 5 líneas de acción y un total de 8 proyectos. Es del caso citar que son proyectos de gran relevancia para la ciudad como lo es el Metro de Bogotá y la inclusión de tecnologías de baja generación de emisiones en el transporte público colectivo e individual de la ciudad. Además, tienen seguimiento previsto a su implementación, en el marco de las líneas de acción de tecnologías cero y bajas emisiones y la de nuevos medios y proyectos de transporte.

**Tabla 24.** Líneas de acción y proyectos correspondiente al sector transporte

| <b>SECTOR TRANSPORTE</b>                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <b>Línea de acción:</b><br><b>Tecnologías cero y bajas emisiones</b><br>Seguimiento a la incorporación de tecnologías de cero y bajas emisiones a la flota de vehículos del transporte de pasajeros de la ciudad de Bogotá<br>1<br>2 Ascenso tecnológico para motocicletas                                                                           |
|    | <b>Línea de acción:</b><br><b>Nuevos medios y proyectos de transporte</b><br>Implementación de nuevos medios de transporte de pasajeros en la ciudad de Bogotá<br>3                                                                                                                                                                                  |
|    | <b>Línea de acción:</b><br><b>Movilidad activa</b><br>Nueva ciclo-infraestructura planeada con criterios ambientales<br>4                                                                                                                                                                                                                            |
|    | <b>Línea de acción:</b><br><b>Transporte de carga</b><br>Gestión para la implementación del programa del Ministerio de Transporte, Programa de Modernización de Vehículos de Carga, con peso bruto mayor 10.5 toneladas, en Bogotá<br>5<br>6 Estructuración del programa de reducción de emisiones de transporte urbano de carga y su implementación |
|  | <b>Línea de acción:</b><br><b>Herramientas para una movilidad sostenible</b><br>Programa de conducción sostenible para Bogotá<br>7<br>8 Reestructuración del Programa de Autorregulación Ambiental para fuentes móviles y su implementación                                                                                                          |

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021)

A continuación, se presenta un resumen de cada uno de los proyectos definidos para el sector transporte.



1

**SECTOR: TRANSPORTE****LINEA DE ACCIÓN:** Tecnologías de cero y bajas emisiones**Seguimiento a la incorporación de tecnologías de cero y bajas emisiones a la flota de vehicular del transporte de público de pasajeros de la ciudad de Bogotá****Tipo de proyecto**

Conocimiento

Control

✓ Gestión

| Etapas del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Formulación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ✓ |
| Implementación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ✓ |
| ACTORES RELEVANTES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |
| Transmilenio SA<br>Secretaría Distrital de Movilidad<br>Concesionarios<br>Operadores del sistema de transporte público masivo<br>Secretaría Distrital de Ambiente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |
| INDICADORES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de ingreso de vehículos de cero y bajas emisiones en la flota vehicular del transporte público de pasajeros en la ciudad de Bogotá</li> <li>• Número de documentos de caracterización y seguimiento de la flota comercializada en Bogotá de los vehículos de cero y bajas emisiones de flota de transporte público de pasajeros</li> <li>• Número de documentos de seguimiento a los avances de ingreso de flotas de cero y bajas emisiones y su evolución de emisiones</li> </ul> |   |

**OBJETIVO**

Realizar el seguimiento a la renovación tecnológica y emisiones de los vehículos que circulan por la ciudad para los vehículos de transporte de pasajeros

**PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN: 2021 - 2024**

Presupuesto Estimado: 424,2 millones de pesos

**DESCRIPCIÓN**

Las emisiones de contaminantes atmosféricos por el sector de transporte, se estima en 1847 toneladas de PM10 para el año 2018 según el inventario de emisiones (SDA, 2020). El uso intensivo de combustibles fósiles y de tecnologías obsoletas en el transporte público de pasajeros se ve reflejando en su aporte del 11.9% al total de las emisiones de PM10 del sector transporte. Con el fin de dar cumplimiento a las normativas nacionales (como la Ley 1972 de 2019 que propone nuevos estándares para los vehículos diesel para el año 2023 o la ley 1964 que promueve los vehículos eléctricos, junto con el Acuerdo 732 de 2018), Transmilenio ha dado el paso a la implementación de vehículos de cero y bajas emisiones los cuales requieren un seguimiento tanto de su ingreso como la evolución de las emisiones.

Se ha identificado la renovación tecnológica y el cambio de combustibles, como unas de las acciones necesarias para mitigar y reducir las emisiones contaminantes provenientes de los vehículos. Es claro que para la ejecución de estas acciones en la ciudad, se debe: dar el ingreso de vehículos de cero y bajas emisiones en el SITP, la vinculación total de los vehículos del transporte público colectivo de la ciudad al SITP, la compra y contratación de vehículos usados en las Entidades oficiales y la renovación de los vehículos particulares de dos y 4 ruedas.

Aunque la ejecución de estas acciones son responsabilidad de diferentes entidades, este proyecto busca hacer seguimiento a la ejecución de las metas propuestas en diferentes instrumentos (como la política de movilidad motorizada de cero y bajas emisiones) permitiendo visualizar de forma más efectiva los impactos que estas acciones tienen sobre la calidad del aire. Entre las actividades que se proponen desarrollarse en ese proyecto es el acercamiento con los actores, establecer una metodología de estimación de las reducciones de emisiones para el sector transporte, la socialización del seguimiento a la renovación de la flota, desintegración vehicular y el cumplimiento normativo.

**IMPACTOS**

- Actualización del inventario de emisiones ajustado a la flota incorporada.
- Disminución del aporte del sistema de transporte de pasajeros en las emisiones de la ciudad.
- Incorporación de tecnologías de cero y bajas emisiones

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021)



2

**SECTOR: TRANSPORTE**  
**LINEA DE ACCIÓN: Tecnologías de cero y bajas emisiones**

**Ascenso tecnológico para motocicletas**

**Tipo de Proyecto**

- Conocimiento
- Control
- ✓ Gestión

**Etapas del proyecto**

Formulación

Implementación ✓

**ACTORES RELEVANTES**

Secretaría Distrital de Movilidad  
ANDI

Clubes de motocicletas

Ministerio de Ambiente y

Desarrollo Sostenible

Ministerio de Transporte

Ministerio de Minas y Energía

**Indicadores**

- Porcentaje de motocicletas del estándar de emisión Euro 3, equivalente o superior, registradas en Bogotá
- Porcentaje de mesas de trabajo realizadas con el sector automotriz para el cumplimiento del estándar de emisión vigente en motocicletas
- Número de bases de datos realizada sobre la transición del parque automotor de motocicletas a estándar de emisión Euro 3, equivalente o superior

**OBJETIVO**

Promover el cambio tecnológico en las motocicletas para lograr una transición a estándares Euro 3 o superiores en el parque automotor que circula en Bogotá

**PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN: 2021 - 2030**

Presupuesto Estimado: 1431,7 millones de pesos

**DESCRIPCIÓN**

La Resolución 910 de 2008, estableció que todas las motocicletas que se importen o ensamblen en el país deben cumplir con estándares de emisión Euro 2. Con la nueva legislación correspondiente a la actualización de límites de emisión hacia Euro 3, se busca reducir las emisiones de contaminantes en el sector.

A pesar que el sector tiene aportes bajos con respecto a PM según el inventario de emisiones, superan a otros sectores como es el caso del Transporte Público Colectivo y Transporte Especial, (SDA, 2018), comportamiento que se puede atribuir a dos razones: i) crecimiento acelerado del parque automotor y ii) tecnologías poco eficientes en términos energéticos, que ocasionan un mayor consumo de combustible y altas emisiones de contaminantes criterio. Como medida de minimización de descargas atmosféricas se formuló un ascenso tecnológico de las motocicletas nuevas con motores de combustión cuatro tiempos, aumentado de un estándar de emisión Euro 2, a un estándar de emisión Euro 3, equivalente o superior, con lo cual se busca que el parque automotor que circula en la ciudad disminuya las emisiones de los siguientes contaminantes: Material Particulado, HC, CO y NOx. Esta medida se encuentra alineada con la establecida por la Ley 1972 de 2019, y ya entró en rigor desde el 01 de enero de 2021. Para la ejecución del producto se diseñó un plan de acción que busca la consecución de los siguientes hitos: 1) acuerdo con sector automotriz para el cumplimiento de estándar de emisión euro3, equivalente o superior, 2) identificación de motocicletas con estándares de emisión euro 3 o superior 3) estructuración del programa de desintegración física de motocicletas con estándar inferior a euro 3, 4) estructuración programa de incentivos económicos y financieros para renovación del parque automotor

**IMPACTOS**

- Ambientales: Reducciones de emisiones estimadas para el para el PM10
- Salud: Reducción en el número de muertes atribuidas por la exposición de concentración de PM2.5
- Económicos: Ahorro en los costos asociados a la reducción de muertes atribuidas
- Financiero: Comparación del valor de la inversión con los ingresos derivados del ahorro por combustible y gastos de mantenimiento, dando resultado negativo

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021)



**SECTOR: TRANSPORTE**  
**LINEA DE ACCIÓN:** Nuevos medios y proyectos de transporte  
**Implementación de nuevos medios de transporte de pasajeros en la ciudad de Bogotá**

**Tipo de Proyecto**  
 Conocimiento  
 ✓ Control  
 Gestión

| Etapa del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Formulación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ✓ |
| Implementación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ✓ |
| ACTORES RELEVANTES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |
| Transmilenio SA<br>Secretaría Distrital de Movilidad<br>Concesionarios<br>IDU<br>Empresa Metro<br>Secretaría Distrital de Ambiente                                                                                                                                                                                                                                                         |   |
| INDICADORES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de informes técnicos sobre la implementación de nuevos medios de transporte público de pasajeros en la ciudad de Bogotá</li> <li>• Número de metodologías de evaluación de emisiones por nuevos medios de transporte consolidadas</li> <li>• Número de documentos técnicos de soporte de estimaciones Línea base y proyecciones</li> </ul> |   |

| OBJETIVO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Realizar el seguimiento de los proyectos que integran nuevos medios de transporte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN: 2021 - 2030                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Presupuesto Estimado: 379 millones de pesos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p>El Sistema de Transporte Integrado de Pasajeros -SITP-, se ha responsabilizado de la movilización de personas en diferentes modos de transporte, como es el Troncal, alimentadores, zonal y el provisional.</p> <p>Dentro de la estrategia de movilidad sostenible se ha detectado la necesidad de facilitar los viajes y disminuir los tiempos de recorridos en diferentes sectores de la ciudad, donde se tiene en cuenta la necesidad insatisfecha, la geográfica del lugar, la disminución de emisiones contaminantes, el uso de fuentes alternativas de energía y de modos de transporte como lo son el Trasmicable el cual inició operación en el año 2018 en la localidad de Ciudad Bolívar y el proyecto Metro día inicio a su implementación el año 2020 con el inicio de contrato.</p> <p>La implementación de dichos proyectos requiere un cambio en urbanístico en los sectores que se impactaran durante; la remoción de edificación y la construcción de la infraestructura, con base en lo anterior se ha planeado una serie de actividades que permitan conocer el estado de avance de la implementación y los efectos en la calidad de aire por causa del polvo resuspendido generado por las actividades de construcción.</p> <p>De igual manera los proyectos de ciudad a los cuales se les pretende dar seguimiento, se realizará estimación de reducción de emisiones y el análisis de la redistribución de los vehículos que continúan su operación en otros sectores de la ciudad, así como la generación de una línea base bajo el supuesto de no generar el proyecto.</p> |
| IMPACTOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las zonas donde se implementen los proyectos tendrán una disminución en las emisiones contaminantes por el transporte de pasajeros por el 47.1% (1) cambio del cambio de medios de transporte</li> <li>• Aumento en el uso de eficiente de la energía.</li> </ul> <p>(1) Esta cifra se encuentra en actualización por parte de las proyecciones de Secretaría Distrital Movilidad, en el marco de la formulación del Proyecto de Acción Climática</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021)



4

SECTOR: TRANSPORTE  
LINEA DE ACCIÓN: Movilidad activa

Ciclo-infraestructura con criterios ambientales

Tipo de Proyecto

- Conocimiento
- Control
- ✓ Gestión

| Etapa del proyecto                                                                                                                                   |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Formulación                                                                                                                                          | ✓ |
| Ejecución                                                                                                                                            | ✓ |
| ACTORES RELEVANTES                                                                                                                                   |   |
| Secretaría Distrital de Ambiente                                                                                                                     |   |
| Secretaría Distrital de Movilidad                                                                                                                    |   |
| Colectivos de bicicletas.                                                                                                                            |   |
| IDU                                                                                                                                                  |   |
| Transmilenio                                                                                                                                         |   |
| Ministerio de Ambiente                                                                                                                               |   |
| Ministerio de Transporte                                                                                                                             |   |
| INDICADORES                                                                                                                                          |   |
| ▪ Porcentaje de ciclo-infraestructura planeadas con criterios ambientales                                                                            |   |
| ▪ Número de metodologías para la articulación de criterios ambientales en la planeación y seguimiento de ciclo-infraestructura en Bogotá construidas |   |
| ▪ Porcentaje de avance en la metodología para la estimación de impactos sobre la calidad del aire por implementación de ciclo-infraestructura        |   |

OBJETIVO

Aumentar la ciclo-infraestructura (ciclorred y ciclo-estacionamientos) planeada con criterios ambientales en la ciudad, principalmente en términos de la calidad del aire.

PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN: 2021 - 2030

Presupuesto Estimado: 229,9 millones de pesos

DESCRIPCIÓN

Actualmente, la ciclo-infraestructura en la ciudad se planea bajo cinco principios (atractividad, coherencia, comodidad, directividad y seguridad) los cuales no incluyen ni correlacionan criterios ambientales en su evaluación, tales como calidad del aire y reducción de emisiones de GEI, entre otros. Aunque la Guía de ciclo-infraestructura para ciudades colombianas, reglamentada por el Ministerio de Transporte a través de la Resolución 3258 de 2018, hace mención a la calidad del aire como parte del principio de atractividad, éste no involucra metodológicamente dicho criterio ambiental en la planeación, implementación y seguimiento de la ciclorred, ciclo-estacionamientos y elementos complementarios de la ciclo-infraestructura.

Por tal razón, y teniendo en cuenta la vulnerabilidad que tienen los ciclistas urbanos frente a las condiciones ambientales locales, principalmente la exposición a la contaminación atmosférica, este programa busca fortalecer las instancias de planeación, de implementación y de seguimientos de la política ciclo-inclusiva en Bogotá, logrando aumentar la ciclo-infraestructura desarrollada bajo criterios ambientales y fortaleciendo la gobernanza y gobernalidad que permita dar cumplimiento tanto el Acuerdo Distrital 804 de 2021, como los demás compromisos con las agendas globales de desarrollo (ODS y NAU) y de mitigación-adaptación al cambio climático (Acuerdo de París).

IMPACTOS

- Mejoramiento de las condiciones de calidad del aire en la nueva ciclo-infraestructura planeada en la ciudad.
- Reducción de las emisiones de gases efecto invernadero a razón del aumento de viajes en bicicleta en la ciudad.
- Fortalecimiento en la gestión institucional de los determinantes ambientales correlacionados por la calidad del aire vinculados a la ciclo-infraestructura y movilidad activa (bicicleta)

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021)



5

**SECTOR: TRANSPORTE**  
**LINEA DE ACCIÓN: Transporte de Carga**

**Tipo de Proyecto**

Conocimiento

✓ Control

Gestión

**Gestión para la implementación del programa nacional de modernización vehículos PBV mayor a 10.5 toneladas**

| Etapa del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Formulación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Implementación ✓                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ACTORES RELEVANTES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible<br>Ministerio de Transporte<br>Ministerio de Minas y Energía<br>Secretaría Distrital de Ambiente<br>Secretaría Distrital de Movilidad<br>Transportistas                                                                                                                                  |
| INDICADORES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| • Cantidad de informes de gestión anuales del factor de renovación<br>• Número de mesas de contextualización del programa de renovación de vehículos de carga con PBV mayor a 10,5 toneladas realizadas<br>• Porcentaje de seguimiento a la edad promedio de los vehículos del parque automotor de carga con PBV mayor a 10,5 toneladas |

**OBJETIVO**

Realizar el seguimiento a la modernización en los próximos 10 años de los vehículos de transporte carga Diesel mayores a 10,5 toneladas de PBV y de más de 20 años de edad, por vehículos con tecnología de cero y bajas emisiones contaminantes criterio.

**PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN: 2021 - 2030**

Presupuesto Estimado: 213,6 millones de pesos

**DESCRIPCIÓN**

El Ministerio de Transporte a través de la Resolución 5304 del 24 de octubre de 2019 adoptó y estructuró el Programa de Modernización de Vehículos de Carga mayores a 10.5 toneladas de Peso Bruto Vehicular (PBV). A partir de este programa, y en el marco del CONPES 3963 de 2019, se pretende realizar importantes aportes en relación con la renovación de vehículos al servicio particular y público de transporte terrestre de carga pesada y con una antigüedad igual o superior a 20 años.

El programa cuenta con recursos presupuestales para su ejecución y se complementará con recursos de las demás fuentes establecidas en el artículo 307 de la Ley 1955 de 2019.

**IMPACTOS**

- Ambientales: Reducciones de emisiones de PM2.5, PM10, CO, NOx y SO2
- Salud: Reducción en el número de muertes atribuidas por la exposición de concentración de PM2.5
- Económicos: Ahorro en los costos asociados a la reducción de muertes atribuidas por la exposición de concentración de PM2.5
- Financiero: Ahorro directo en el combustible, así como disminución en costos de mantenimiento.

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021)



6

**SECTOR: TRANSPORTE**  
**LINEA DE ACCIÓN: Transporte de carga****Tipo de Proyecto**

- Conocimiento
- Control
- ✓ Gestión

**Programa de reducción de emisiones de transporte urbano de carga**

| Etapa del proyecto                                                                                                             |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Formulación                                                                                                                    | ✓ |
| Implementación                                                                                                                 | ✓ |
| ACTORES RELEVANTES                                                                                                             |   |
| Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible                                                                                 |   |
| Ministerio de Transporte                                                                                                       |   |
| Ministerio de Minas y Energía                                                                                                  |   |
| Secretaría Distrital de Ambiente                                                                                               |   |
| Secretaría Distrital de Movilidad                                                                                              |   |
| Secretaría Distrital de Desarrollo Económico                                                                                   |   |
| ANDI                                                                                                                           |   |
| Transportistas                                                                                                                 |   |
| INDICADORES                                                                                                                    |   |
| • Porcentaje de avance estructuración del programa de reducción de emisiones de transporte urbano de carga y su implementación |   |
| • Porcentaje de avance consolidación articulación restricciones a la circulación de vehículos de carga                         |   |
| • Porcentaje de avance en la publicación de una plataforma de fortalecimiento del pequeño transportador                        |   |

**OBJETIVO**

Reducir las emisiones contaminantes de los vehículos de transporte urbano de carga, a través de la transformación tecnológica vehicular y fortalecimiento del transportador.

**PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN: 2021 - 2022**

Presupuesto Estimado: 208,3 millones de pesos

**DESCRIPCIÓN**

El programa de reducción de emisiones del transporte urbano de carga tiene como visión la mejora vehicular, no solamente por renovación por un nuevo vehículo, o por cambio de autopartes, sino también a través del fortalecimiento del transportador en términos de conducción sostenible, mantenimiento automotriz y gestión de flota. Lo anterior, con el fin de lograr la alineación de incentivos financieros y económicos que permitan el ascenso tecnológico del pequeño transportador y la respectiva reducción de emisiones, de manera sostenible a mediano y largo plazo.

Como una respuesta a las necesidades ambientales de la ciudad por las emisiones generadas donde según inventario 2018 de la Secretaría Distrital de Ambiente el 38,3% de las emisiones contaminantes son generadas por el transporte de carga correspondiente a 705 toneladas de PM10, razón por la cual es necesario implementar en dicho sector acciones y medidas para minimizar sus aportes de contaminantes criterio.

Hoy en día, en la ciudad de Bogotá circulan un promedio de 18067 vehículos de carga última milla menores o iguales a 10,5 toneladas de PBV de los cuales 7317 cumplieron el umbral de más de 20 años de antigüedad según inventario de fuentes móviles 2016 de la secretaria distrital de ambiente lo que hace importante promover y apoyar la entrada al mercado de vehículos con nuevas tecnologías más eficientes en la operación del transporte de carga urbana.

En el presente proyecto se propone implementar un Plan de Ascenso Tecnológico, promoviendo la sustitución y mejora de vehículos de carga, "primera y última milla", operados con motores propulsados mediante combustibles líquidos convencionales, por vehículos o con tecnologías de reducción de emisiones, ya que son más eficientes, aportan al mejoramiento de la calidad del aire, disminuyen los índices de ruido y benefician a la salud pública de la ciudad.

**IMPACTOS**

- Ambientales: Reducciones de emisiones de PM2.5, PM10, CO, NOx y CO2.
- Salud: Reducción en el número de muertes atribuidas por la exposición de concentración de PM2.5.
- Económicos: Ahorro en los costos asociados a la reducción de muertes atribuidas por la exposición de concentración de PM2.5
- Financiero: Recuperación de la inversión inicial a través de la reducción en costos de operación y mantenimiento.

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021)



7

SECTOR: TRANSPORTE  
LINEA DE ACCIÓN: Herramientas para una movilidad sostenible

### Programa de conducción sostenible para Bogotá

#### Tipo de Proyecto

- Conocimiento
- Control
- ✓ Gestión

| Etapa del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Formulación ✓                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Implementación ✓                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ACTORES RELEVANTES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Secretaría Distrital de Ambiente<br>Secretaría Distrital de Movilidad<br>Secretaría Distrital de Educación<br>SENA                                                                                                                                                                                                                            |
| INDICADORES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de avance del programa de conducción sostenible</li> <li>• Número de documentos de estructuración del programa de conducción sostenible construidos</li> <li>• Porcentaje de avance en la aplicación de un piloto en la ciudad del programa de conducción sostenible realizado</li> </ul> |

#### OBJETIVO

Estructurar un programa de conducción sostenible distrital como medida blanda, para mitigar las externalidades negativas ambientales, sociales y económicas producidas por el sector transporte terrestre en Bogotá, D.C.

PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN: 2022 - 2024

Presupuesto Estimado: 72,4 millones de pesos

#### DESCRIPCIÓN

Las malas prácticas de conducción de un vehículo automotor inciden en su eficiencia energética. Se ha demostrado que los altos tiempos en ralentí, aceleraciones y frenadas bruscas, operación del motor a altas revoluciones por minuto (RPM), uso de accesorios como el aire acondicionado, estado técnico-mecánico deficiente; guardan una relación directa con el consumo de combustible y sus emisiones atmosféricas asociadas. Es así como, en los últimos años ha emergido el concepto de la conducción sostenible, como una estrategia a corto plazo, por medio de la cual se busca reducir el consumo energético de los vehículos, así como disminuir el riesgo por accidentalidad y reducir costos en la operación de los vehículos,

Por lo anterior, se ha considerado implementar un programa de conducción sostenible que permita maximizar los beneficios en calidad del aire, seguridad vial y económicos, por parte de los conductores de la ciudad

Con el presente producto se busca estructurar un programa de conducción sostenible distrital, de tal manera que los conductores de entidades del distrito y empresas privadas vinculadas al Programa de Autorregulación Ambiental de la Secretaría Distrital de Ambiente, apliquen buenas prácticas de conducción que conlleven a la consecución de tres beneficios para la ciudad: i) disminución de consumo de combustible, ii) reducción de emisiones atmosféricas de contaminantes criterio y de Gases de Efecto Invernadero, y iii) aumento de la seguridad vial.

#### IMPACTOS

- Disminución del consumo de combustible con las buenas prácticas ambientales
- Mitigación en la generación de emisiones
- Disminución en los costos de mantenimiento vehicular

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021)



8

**SECTOR: TRANSPORTE**

LINEA DE ACCIÓN: Herramientas para una movilidad sostenible

**Reestructuración programa de autorregulación ambiental para fuentes móviles****Tipo de Proyecto**

Conocimiento  
Control  
✓ Gestión

| Etapa del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Formulación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ✓ |
| Implementación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |
| ACTORES RELEVANTES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |
| Secretaría Distrital de Ambiente<br>Secretaría Distrital de Movilidad<br>Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible<br>Sector transporte, Cuidadanía<br>Policía Metropolitana<br>Corporación Autónoma Regional<br>Organismos internacionales<br>Secretaría Distrital de Cultura<br>Medios de comunicación                                                                                    |   |
| INDICADORES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje del avance implementado de la reestructuración del Programa de Autorregulación Ambiental para fuentes móviles y su implementación</li> <li>• Porcentaje de avance del documento técnico de soporte a la reestructuración del Programa de Autorregulación Ambiental.</li> <li>• Porcentaje de avance de la actualización normativa</li> </ul> |   |

**OBJETIVO**

Fomentar la implementación de buenas prácticas ambientales que contribuyan a la disminución de las emisiones de contaminantes producidas por la flota vehicular terrestre como parte de un nuevo contrato ambiental y social para la ciudad, a través de la reglamentación del nuevo Programa de Autorregulación Ambiental en los sectores de transporte público de pasajeros, transporte de carga, transporte especial y transporte intermunicipal, que transitan en el Distrito Capital con ciclo de funcionamiento diésel, híbrido, gas, biocombustible, eléctrico o tecnologías de cero y bajas emisiones

**PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN: 2021 - 2022**

Presupuesto Estimado: 117,6 millones de pesos

**DESCRIPCIÓN**

Reestructurar el Programa de Autorregulación Ambiental, iniciando con la cobertura de operación, para lo cual se ampliarán los modos de transporte y ciclos al cual está dirigido el programa, igualmente se fortalecerá el seguimiento y control a través de la implementación de buenas prácticas que incluya el mantenimiento vehicular, la conducción sostenible y la eficiencia energética. Igualmente, se efectuará una estandarización de informes y actualización del procedimiento actual, que inherentemente mejoren la calidad de análisis y tratamiento de la información proporcionada por las empresas adscritas.

Cabe mencionar, que se deben gestionar nuevos beneficios que hagan atractivo el programa y de esta manera potencializar la reducción de emisiones del sector transporte, teniendo en cuenta los avances de ciudad en relación a la armonización de restricciones vehiculares, estrategias de empoderamiento del sector, articulación con otros programas complementarios, avances tecnológicos de control y seguimiento a las fuentes móviles, promoción de un ecosistema de servicios, entre otros.

**IMPACTOS**

- Ambientales: Reducciones de emisiones de PM2.5
- Salud: Reducción en el número de muertes atribuidas por la exposición de concentración de PM2.5
- Económicos: Ahorro en los costos asociados a la reducción de muertes atribuidas

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021)

## 5.2 SECTOR INFRAESTRUCTURA

El sector infraestructura incluye 3 líneas de acción y un total de 5 proyectos los cuales se mencionan a continuación.

**Tabla 25.** Líneas de acción y proyectos correspondientes al sector infraestructura

| <b>SECTOR INFRAESTRUCTURA</b>                                                     |                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>Línea de acción:</b><br><b>Zonas verdes y cobertura vegetal</b>         |
| 9                                                                                 | Aumento de individuos arbóreos en la ciudad                                |
| 10                                                                                | Reconversión de áreas urbanas en zonas verdes                              |
|  | <b>Línea de acción:</b><br><b>Gestión y mantenimiento de la malla vial</b> |
| 11                                                                                | Pavimentación de vías con criterios ambientales                            |
| 12                                                                                | Priorización ambiental y mejora del barrido mecánico en malla vial         |
|  | <b>Línea de acción:</b><br><b>Gestión de maquinaria amarilla</b>           |
| 13                                                                                | Introducción de maquinaria de construcción con bajos niveles de emisión    |

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021)

A continuación, se presenta un resumen de cada uno de los proyectos definidos para el sector infraestructura.



9

**SECTOR: INFRAESTRUCTURA**  
**LINEA DE ACCIÓN: Zonas verdes y cobertura vegetal**

**Aumento de individuos arbóreos en la ciudad**

**Tipo de Proyecto**

Conocimiento  
Control  
✓ Gestión

| Etapa del proyecto |   |
|--------------------|---|
| Formulación        | ✓ |
| Implementación     | ✓ |
| ACTORES RELEVANTES |   |

Secretaría Distrital de Ambiente  
Jardín Botánico  
Alcaldías locales  
UAESP

**INDICADORES**

- Porcentaje de avance del documento diagnóstico de las zonas con menos cobertura vegetal
- Porcentaje de avance del Inventario de arbolado urbano identificando las especies de mayor importancia en el mejoramiento de la calidad del aire
- Número de zonas priorizadas con criterios en calidad del aire para siembra de árboles identificadas

**OBJETIVO**

Promover el aumento de los individuos arbóreos en las localidades de Bogotá generando beneficios ambientales, estéticos, territoriales, y mejorando la calidad de aire

**PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN: 2021 - 2024**

Presupuesto Estimado: 73,8 millones de pesos

**DESCRIPCIÓN**

El aumento de la población ha provocado que los espacios verdes se reduzcan debido al crecimiento constante de las áreas urbanas. Actualmente se ha generado una dinámica importante alrededor de los espacios verdes, las personas son más conscientes de los beneficios ambientales que ellos nos aportan a corto, mediano y largo plazo pero también ha permitido que la comunidad se apropie de los mismos con el compromiso de cuidarlos y mantenerlos creando así una cultura ambiental en algunos sectores de la ciudad.

El Sistema de Información para la Gestión del Arbolado Urbano de Bogotá D.C., SIGAU contiene la información oficial de los árboles localizados en el espacio público urbano de la ciudad, tanto en bases de datos alfanuméricas como geográficas. Este sistema permite al usuario conocer las características y localización de los árboles, así como realizar consultas individuales y obtener indicadores de la base de datos.

Cabe resaltar que el presupuesto para esta plantación están consignados en el Plan de Desarrollo (2020-2024) "Un nuevo contrato social y ambiental para el siglo XXI". Se realizara un documento diagnóstico con el fin de identificar cuales zonas de la ciudad tienen menos cobertura vegetal y cuales de ellas se podrían hacer una recuperación de zonas verdes.

En ese sentido, con este proyecto se propone realizar la plantación de 80000 individuos arbóreos (meta plan de desarrollo 2020-2024) estos, permitirán a la ciudad mejorar las condiciones en calidad de la aire en la ciudad.

**IMPACTOS**

- Los árboles proveen enfriamiento natural al cubrir la ciudad de la exposición a la radiación UV, minimizando el riesgo de cáncer de piel y las islas térmicas de la ciudad.
- Los árboles aumentan el valor de la propiedad inmueble.
- Este proyecto se propone como una medida de mitigación al Material Particulado Resuspendido.
- El costo de la siembra de árboles según el proyecto de ampliación de la cobertura crece en 4.6% al pasar de COL\$ 270.898.687.419,3 a COL\$ 283.342.843.539,8
- Dinamiza por mecanismos de mercado las emisiones de carbono y las actividades relacionadas con la inversión requerida para este proyecto.

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021)



10

**SECTOR: INFRAESTRUCTURA**  
**LINEA DE ACCIÓN: Zonas verdes y cobertura vegetal**

**Reconversión de áreas urbanas en zonas verdes**

**Tipo de Proyecto**

- Conocimiento
- Control
- ✓ Gestión

| Etapa del proyecto |   |
|--------------------|---|
| Formulación        | ✓ |
| Implementación     | ✓ |

**ACTORES RELEVANTES**

Secretaría Distrital de Ambiente  
 Jardín Botánico  
 Alcaldías locales  
 IDU

**INDICADORES**

- Porcentaje de reconversión de zonas priorizadas por calidad del aire
- Porcentaje de avance del documento diagnóstico de la cantidad de zonas duras en las localidades
- Porcentaje de avance del documento de seguimiento a las actividades que realiza el IDU y el JBB para la reconversión de zonas duras en zonas verdes

**OBJETIVO**

Aumentar la reconversión de zonas duras en zonas verdes del espacio público en la ciudad

**PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN: 2021 - 2030**

Presupuesto Estimado: 96,3 millones de pesos

**DESCRIPCIÓN**

La ciudad presenta una red desarticulada de espacios públicos verdes y su modelo de desarrollo ha determinado una presión diaria sobre la cobertura verde, la cual se ve relegada a espacios libres marginales y compite con el avance continuo de las construcciones, en el proceso conocido como desarrollo urbano. Las principales consecuencias de la urbanización no planificada son de tipo:

- Ambiental: fragmentación del paisaje, pérdida de hábitat; mayor frecuencia y vulnerabilidad a fenómenos climáticos extremos, como inundaciones, sequías, deslizamientos de tierra y vientos extremos; vulnerabilidad a la erosión del suelo; efecto de isla de calor; y contaminación del aire.
- Social y cultural: desconexión de la sociedad urbana con la naturaleza; pérdida de identidad y de apropiación del espacio público; disminución de las actividades físicas y el consecuente aumento de enfermedades no transmisibles (cáncer, enfermedades cardiovasculares, alergias, obesidad). Y de tipo económico con el aumento de la pobreza urbana y la inseguridad alimentaria. (Secretaría Distrital de Ambiente, 2017).

Por otro lado la Secretaría Distrital de Ambiente publicó una Resolución conjunta 001 de 2019 en donde establece los lineamientos y el procedimiento para compensar zonas verdes endurecidas por las entidades públicas que realicen obras de infraestructura. Por lo anteriormente expuesto y de acuerdo con las metas propuestas del Plan Distrital de Silvicultura urbana zonas verdes y Jardinería es necesario reconvertir zonas duras en zonas verdes, principalmente en andenes anchos que brinden opciones de conectividad.

**IMPACTOS**

- Aumento de la cantidad de superficies permeables que previamente fueron asfalto y concreto, para fomentar el crecimiento sano de las raíces de los árboles y otras especies
- Mayor valor de importancia a las zonas verdes de la ciudad, reconociendo que son importantes para el entorno de los habitantes
- Las acciones para hacer la reconversión de 18'500.000 m<sup>2</sup> de áreas duras en zonas verdes del espacio público se tiene un presupuesto estimado de \$1.479.600.000.000

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021)



11

**SECTOR: INFRAESTRUCTURA**  
**LINEA DE ACCIÓN: Gestión y mantenimiento de la malla vial**

**Tipo de Proyecto**

- Conocimiento
- Control
- ✓ Gestión

**Pavimentación de vías con criterios ambientales**

| Etapa del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | OBJETIVO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Formulación ✓                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Realizar la pavimentación de la malla vial de la ciudad que se encuentra en mal estado para reducir sus aportes de Material Particulado susceptible a resuspensión.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Implementación ✓                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| ACTORES RELEVANTES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN: 2021 - 2030                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Secretaría Distrital de Ambiente<br>Unidad administrativa Especial de servicios públicos UAESP<br>Operadores de aseo                                                                                                                                                                                                                | Presupuesto Estimado: 209,6 millones de pesos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p>El Material Particulado producido por erosión eólica, desgaste de la superficie de las vías o la emisión generada por el paso de vehículos (no emisiones del exosto), es conocido como Material Particulado Resuspendido, (MPR). Este, se presenta en tamaños que varía entre 1 y 1.000 <math>\mu\text{m}</math>, su composición química varía en función de las características del material del cual se desprende o proviene, y debido a su peso se deposita en la superficie de las vías de la ciudad y sobre la vegetación por acción de la gravedad. Estudios realizados en la ciudad de Bogotá, (Unisalle, 2014), han demostrado que en el año 2014 la cantidad de PM10 relacionado con MPR fue de 43.142 Ton/año.</p> <p>Debido a la falta de un adecuado mantenimiento rutinario y periódico, las vías de la ciudad presentan deterioro ocasionando a los ciudadanos inconformismo debido de los elevados costos de operación de los vehículos, inconvenientes e inseguridad. Todo lo antes expuesto se refleja como un alto impacto social, económico y ambiental, a causa de una variedad de efectos negativos que son producidos por la emisiones de los vehículos y el polvo generado por las vías en mal estado. Por otro lado, el material particulado resuspendido proveniente de las vías, corresponden a aquel polvo depositado en la malla vial, que debido al flujo vehicular es levando o resuspendido al aire nuevamente.</p> <p>Por lo anterior este proyecto busca la pavimentación de la malla vial en mal estado con criterios ambientales, con el fin de disminuir las emisiones del material particulado resuspendido.</p> |
| INDICADORES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | IMPACTOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de vías pavimentadas con la adopción de criterios ambientales</li> <li>• Porcentaje de avance del protocolo de criterios en calidad del aire en la pavimentación de la vías</li> <li>• Número de bases de datos con información de la pavimentación de la malla vial</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>i) Salud: Reducción en el número de muertes atribuidas por la exposición de concentración de PM2.5</li> <li>ii) Económicos: Ahorro en los costos asociados a la reducción de muertes atribuidas</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021)



12

**SECTOR: INFRAESTRUCTURA**  
**LINEA DE ACCIÓN: Gestión y mantenimiento de la malla vial**

**Tipo de Proyecto**

- Conocimiento
- Control
- ✓ Gestión

**Priorización ambiental y mejora del barrido mecánico en la malla vial**

| Etapa del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Formulación                                                                                                                                                                                                                                                                       | ✓ |
| Implementación                                                                                                                                                                                                                                                                    | ✓ |
| ACTORES RELEVANTES                                                                                                                                                                                                                                                                |   |
| UAESP (Unidad Administrativa Especial de Servicios públicos)<br>Secretaría Distrital de Ambiente<br>Operadores de Aseo (Lime, Promoambiental, Ciudad Limpia, Bogotá limpia, Área limpia)                                                                                          |   |
| INDICADORES                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de incremento de barrido en zonas priorizadas por calidad del aire</li> <li>• Porcentaje de polígonos identificados priorizados</li> <li>• Porcentajes de máquinas de barrido con ascenso tecnológico en la ciudad</li> </ul> |   |

**OBJETIVO**

Ampliar las frecuencias de barrido en las vías pavimentadas de Bogotá para mantenerlas con menor carga de sedimentos y reducir sus aportes de Material Particulado susceptible a resuspensión, optando por que el barrido se realice empleando sistemas de mejor tecnología.

**PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN: 2021 - 2024**

Presupuesto Estimado: 123,6 millones de pesos

**DESCRIPCIÓN**

Existen diferentes tecnologías para el barrido de las vías, en Bogotá la más utilizada por los operadores de aseo es el barrido manual. Este tipo de barrido presenta inconvenientes, como la resuspensión del polvo al ser barrido sin previa humectación de la superficie de la vía, la tecnología del barrido mecánico en húmedo, también es utilizada actualmente en aquellas vías que cumplan con las dimensiones y condiciones que son requeridas para aplicar óptimamente este tipo de barrido. Las vías que son objeto para uso de esta tecnología son las troncales de Transmilenio, en las cuales se realiza barrido en horarios nocturnos para minimizar los impactos en el tráfico vehicular que pueda tener el recorrido de limpieza con la barredora.

Considerando lo mencionado anteriormente y aspirando a reducir el impacto del MPR sobre la calidad del aire de la ciudad, la formulación del proyecto "Incorporación de criterios de calidad del aire para la priorización de rutas, aumento del barrido, mejora tecnológica de barredoras y camiones recolectores", se busca identificar zonas en Bogotá que sean prioritarias en términos de cantidad de emisiones de material particulado resuspendido generadas en las vías pavimentadas y no pavimentadas; logrando así, darles un tratamiento especial en términos de aumento de frecuencias de barrido con tecnologías de mayor eficiencia, que permita minimizar la cantidad de sedimento que se depositan en las vías de las zonas identificadas. Este aumento en la frecuencia de barrido debe ser establecido a los operadores de aseo a través del PGRS por la Unidad Administrativa Especial De Servicios Públicos - UAESP. Este proyecto también busca proponerle a los concesionarios de aseo un Plan de Ascenso Tecnológico, para las barredoras mecánicas y carros recolectores promoviendo la transformación tecnológica a vehículos con tecnologías cero y bajas emisiones ya que son más eficientes, aportan al mejoramiento de la calidad del aire.

**IMPACTOS**

- Reducción de "polvo" sobre la vía y lograr demostrar que el barrido en húmedo es más eficaz que el barrido manual.
- Calcular los porcentajes de reducción de emisiones frente al barrido en húmedo.
- La facturación se incrementa en 16% al pasar de 566.02 mil millones a 674.73 mil millones de pesos entre Junio 2018 y Junio 2019 (Fuente: Informe consolidado Julio 2019 UAESP), como consecuencia de un mayor número de kilómetros barridos, de 2.041.86 kilómetros a 2.434.04 millones de kilómetros

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021)



13

**SECTOR: INFRAESTRUCTURA**  
**LINEA DE ACCIÓN:** Gestión de maquinaria amarilla

### Introducción de maquinaria de construcción con bajos niveles de emisión

#### Tipo de Proyecto

Conocimiento  
 Control  
 ✓ Gestión

| Etapa del proyecto |   |
|--------------------|---|
| Formulación        | ✓ |
| Implementación     | ✓ |

#### ACTORES RELEVANTES

CAMACOL  
 IDU  
 UMV  
 FENALCO  
 Representantes de marcas de maquinaria.  
 Secretaría Distrital de Movilidad  
 CALAC+  
 Secretaría Distrital de Ambiente

#### INDICADORES

- Porcentaje de avance en la introducción de maquinaria de construcción con bajos niveles de emisión
- Número de diagnósticos de maquinaria amarilla utilizada en Bogotá y sus estrategias de reducción de emisiones construidos
- Porcentaje de avance del documento técnico de soporte para selección de requisitos mínimos
- Porcentaje de avance del proyecto normativo de reglamentación de requisitos mínimos

#### OBJETIVO

Realizar un ascenso tecnológico en la maquinaria de construcción que opera en la ciudad, para reducir sus aportes de material particulado y gases generados por la combustión interna de sus motores.

**PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN:** 2021 - 2030

**Presupuesto Estimado:** 11697 millones de pesos

#### DESCRIPCIÓN

Las emisiones generadas por la operación de maquinaria de construcción no se encuentran reguladas en el país, lo que implica que ingresen maquinaria nueva o usada que no son homologadas por estándares internacionales como los definidos por las normativas Tier y Stage, que buscan reducir consumos de combustibles y emisiones atmosféricas mediante la implementación de tecnologías más eficientes y amables con el medio ambiente. Esta situación implica que las maquinarias que se comercializan y operan en la ciudad no llegan a cumplir con los estándares mínimos reglamentados a nivel mundial, evidenciando rezagos tecnológicos. Por otra parte, una gran proporción operan con motores ciclo diésel y han superado su tiempo de vida útil, situación que no favorece la calidad del aire de la ciudad.

De acuerdo con lo anterior, el resultado busca establecer un estándar mínimo de emisión que deben cumplir toda maquinaria nueva o usada que opere en la ciudad. Para lo cual, se definió que, a partir del 01 de enero del año 2023, los importadores y/o ensambladores deben garantizar que sus maquinarias cumplan con el estándar Tier 4i, o su equivalente, Stage IIIB. Con lo que, se planteó un ascenso tecnológico escalonado a implementarse entre los años 2021 y 2030, tomando como criterio que actualmente todas las maquinarias cumplen con estándar de emisión Tier I. Así las cosas, para el escenario optimista se planteó que al año 2030 el 80% del parque automotor cumplirá con el estándar definido. En el escenario intermedio, el 60%, y en el escenario pesimista, el 20%. Para la ejecución del resultado se definieron las siguientes actividades: 1) Inventario y caracterización de maquinaria, 2) selección y evaluación de requisito mínimo tecnológico, 3) regulación de implementación de requisito mínimo, 4) regulación incentivos económicos y financieros, 5, implementación del requisito mínimo.

#### IMPACTOS

- Ambientales: Reducciones de emisiones estimadas para los contaminantes: NOx y PM10.
- Salud: Reducción en el número de muertes atribuidas por la exposición de concentración de PM2.5
- Económicos: Ahorro en los costos asociados a la reducción de muertes atribuidas

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021)

### 5.3 SECTOR INDUSTRIA

El sector industria incluye 3 proyectos los cuales se mencionan a continuación.

**Tabla 26.** Proyectos correspondientes al sector industria

|  <b>SECTOR INDUSTRIA</b> |                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14                                                                                                        | Reducción de emisiones de material particulado (PM) por uso de Sistemas de Control de Emisiones - SCE en el sector industrial |
| 15                                                                                                        | Acompañamiento para la implementación de la gestión integral de la energía                                                    |
| 16                                                                                                        | Programa de reconocimiento de excelencia energética                                                                           |

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021)

A continuación, se presenta un resumen de cada uno de los proyectos definidos para el sector industria.



14

**SECTOR: INDUSTRIAL**  
**LINEA DE ACCIÓN: NA****Reducción de emisiones de material particulado (PM) por uso de Sistemas de Control de Emisiones - SCE en el sector industrial****Tipo de Proyecto**

- Conocimiento
- Control
- ✓ Gestión

| Etapa del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Formulación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |
| Implementación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ✓ |
| ACTORES RELEVANTES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |
| Sector Industrial<br>Secretaría Distrital de Ambiente<br>Proveedores de SCE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |
| INDICADORES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Reducción de emisiones de material particulado (PM) por uso de Sistemas de Control de Emisiones en el sector industrial</li><li>• Número de fuentes fijas industriales que requieren uso de SCE (combustibles sólidos y crudo) y no cuentan con él.</li><li>• Número de empresas con medidas y/o procesos sancionatorios por incumplimiento de uso de SCE</li><li>• Número de fuentes fijas industriales con SCE, por tipo de tecnología</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |
| OBJETIVO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |
| Implementar las medidas requeridas para garantizar el uso de SCE en fuentes fijas por combustión externa en hornos y calderas, que usen combustibles sólidos y crudos pesados, de manera que se dé cumplimiento a lo establecido en el Decreto 623 de 2011 o la norma que lo modifique, de manera que se logre una reducción de emisiones de MP entre el 80% y 96%.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |
| PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN: 2021 - 2030                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |
| Presupuesto Estimado: 587,1 millones de pesos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |
| DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |
| <p>Los Sistemas de Control de Emisiones – SCE son definidos, en la Resolución 909 de 2008, como un conjunto ordenado de equipos, elementos o maquinaria que se utilizan para el desarrollo de acciones destinadas al logro de resultados medibles y verificables de reducción o mejoramiento de las emisiones atmosféricas generadas en un proceso productivo. El SCE que se instale en cada fuente depende factores como tipo de actividad productiva, costos, requerimientos de instalación, entre otros factores. Por otra parte, conforme a los porcentajes de remoción y para efectos de cálculos de reducción de emisiones de material particulado, los SCE se clasificaron en: Tecnología 1 (filtros de cartucho, depuradores por condensación, filtros de aire invertido, filtros de chorro pulsante, etc.), cuya reducción de emisiones de MP son de aproximadamente entre el 90% y el 97% y Tecnología 2 (ciclones, depuradores de lecho de fibra, depuradores húmedos, etc.), cuya reducción de emisiones de MP son de aproximadamente el 80%.</p> <p>Conforme al Decreto 623 de 2011, artículo 11, la Secretaría Distrital de Ambiente deberá suspender el funcionamiento de las calderas y hornos de aquellas industrias y demás fuentes fijas de emisión cuando utilicen combustibles sólidos o crudos pesados que no cuenten SCE para material particulado, instalados y funcionando. Por lo anterior, el proyecto de uso de Sistemas de Control de Emisiones se impulsará para su implementación a:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Industrias con fuentes fijas de combustión externa con combustibles sólidos y crudos pesados que no estén dando cumplimiento al artículo 11 del Decreto 623 de 2011 o la norma que lo modifique, respecto a la instalación y funcionamiento de SCE en hornos y calderas.</li><li>• Industrias con fuentes fijas de combustión externa con combustibles líquidos, principalmente a aquellas que presenten incumplimiento de los parámetros establecidos en las normas de emisiones en el Distrito.</li></ul> <p>Para la implementación del proyecto se contempla la ejecución de las siguientes actividades:</p> <p>I. A partir de la información el Sistema Integrado de Información de Fuentes Fijas - SIIF de la SDA, se tomará la información de las fuentes que utilicen combustibles sólidos o crudos pesados que estén incumpliendo el artículo 11 del Decreto 623 de 2011 o la que norma que lo modifique, así como fuentes con uso de combustibles líquidos. Para el caso de estas últimas la aplicación de la medida es voluntaria por parte del industrial, ya que no está obligado a la implementación de uso de SCE.</p> <p>II. Una vez se tenga el listado de las industrias que presenten incumplimiento, se realizará la respectiva verificación del estado del proceso sancionatorio y se realizará seguimiento, dando prioridad en la atención de estos casos.</p> <p>III. Para el caso de industrias que no cuenten con proceso sancionatorio, se priorizarán visitas técnicas, por parte del Grupo de Control de Fuentes Fijas de la SDA, para verificar el estado de la fuente y generar el respectivo concepto técnico y proceder con el inicio del proceso sancionatorio, en caso que aplique. Esto también se realizará para las fuentes fijas que usen combustibles líquidos y que se evidencie incumplimiento en la norma en materia de emisiones.</p> |   |
| IMPACTOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Respecto a la reducción total de emisiones de todas las fuentes fijas del Distrito, al implementar las medidas de instalación de SCE en las fuentes de uso obligatorio, se estaría reduciendo un 39% de emisiones de MP con la tecnología 1 y un 32% con la tecnología 2. Lo anterior, teniendo en cuenta el tipo de actividades productivas del Distrito y el tipo de SCE más apropiado para dichas actividades.</li><li>• Reducción de costos para los industriales, asociados a atención de trámites y procesos sancionatorios por parte de la autoridad ambiental. Así mismo, el industrial ahorraría en los costos por pérdidas de producción, asociados por el cese temporal o definitivo de operación de la fuente por incumplimiento de la norma.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021)



15

## SECTOR: INDUSTRIAL

### LINEA DE ACCIÓN: NA

#### Tipo de Proyecto

- Conocimiento
- Control
- ✓ Gestión

### Acompañamiento para la implementación de la gestión integral de la energía

| Etapa del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | OBJETIVO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Formulación ✓                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Promover y difundir una cultura organizacional, enfocada hacia el uso racional, consciente y eficiente de la energía, que permita el aprovechamiento de fuentes energéticas no convencionales, el ascenso tecnológico, mejores técnicas disponibles y buenas prácticas operacionales.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Implementación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ACTORES RELEVANTES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN: 2023 - 2030                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Sector Industrial<br>Secretaría Distrital de Ambiente<br>Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible<br>UPME<br>Secretaría de Desarrollo Económico<br>ANDI<br>Academia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Presupuesto Estimado: 428,6 millones de pesos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>En el marco de la Estrategia Nacional de Calidad del Aire – ENCA, los Planes de Desarrollo Nacional y Distrital y la Estrategia Distrital de Crecimiento Verde, la Secretaría Distrital de Ambiente, a través del programa de Gestión Ambiental Empresarial, la Red de Sostenibilidad Energética y sus diferentes estrategias, realizará acompañamiento al sector industrial para la implementación de la gestión integral de la energía, a través de las siguientes acciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Priorización de sectores de interés en la ciudad, con mayor impacto en aporte de emisiones atmosféricas y consumos energéticos.</li> <li>2. Conformación de mesas de trabajo con actores del sector público y privado, sector industrial, academia y miembros de la Red de Sostenibilidad Energética para la identificación y definición del portafolio de alternativas para la implementación de la gestión integral de la energía, dentro de las que se tienen: a) Uso de Fuentes No Convencionales de Energía Renovable – FNCER, b) Conversión a uso de energéticos más limpios, c) Ascenso tecnológico, d) Mejores técnicas disponibles y e) Buenas prácticas operacionales.</li> <li>3. Acompañamiento técnico y capacitación a través de Pro-redES a industrias de los sectores priorizados, así como aquellas que se adhieren de manera voluntaria para fortalecer su gestión energética, enfocadas a:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inclusión de la sostenibilidad energética dentro de sus políticas de gestión ambiental.</li> <li>• Caracterizaciones energéticas, formulación de indicadores de desempeño energético.</li> <li>• Identificación de medidas de ahorro energético y potenciales en términos energéticos.</li> <li>• Formulación de proyectos de gestión integral de la energía, asociados al portafolio de alternativas identificado.</li> </ul> </li> <li>4. Seguimiento de resultados de las medidas de gestión integral de la energía implementadas por las empresas participantes en Pro-redES con el apoyo de estrategias desde la Subdirección de Calidad de Aire, Auditiva y Visual.</li> </ol> |
| INDICADORES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | IMPACTOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de reducción de emisiones de Material Particulado (PM), por la implementación de medidas de Gestión Integral de la Energía - GIE en el sector industrial</li> <li>• Número de documento de identificación de sectores priorizados con mayor impacto en aporte de emisiones atmosféricas</li> <li>• Número de mesas de trabajo para definición del portafolio de alternativas para la implementación de la gestión integral de la energía en el sector industrial</li> <li>• Número de procesos de acompañamiento técnico y acompañamiento en gestión integral de la energía a empresas del sector industrial en Bogotá</li> <li>• Cantidad de proyectos de gestión integral de la energía implementados</li> </ul> | <p>La reducción de emisiones de contaminantes varía dependiendo del tipo de industrias que adopten las medidas y la capacidad que éstas tengan para superar sus barreras de implementación, ya que una industria puede realizar desde modificaciones en las frecuencias en los mantenimientos equipos y ajustes locativos, hasta la implementación de tecnologías de control o reingeniería.</p> <p>Sin embargo, conforme al Plan de Acción Indicativo de Eficiencia Energética 2017 - 2022 de la Unidad de Planeación Minero Energética -UPME, se estima que la implementación de medidas de Buenas Prácticas Operacionales puede llegar a potenciales de eficiencia del 10% (con reducción de emisiones asociadas también a ese porcentaje). Para el caso de conversión de combustible sólidos a gas natural, según los escenarios realizados por la SDA, una industria puede lograr una reducción de emisiones de MP entre el 60% y 80% .</p> <p>Por otra parte, el sector industrial sería más eficiente y competitivo a nivel internacional, y estaría siguiendo la línea de eficiencia energética contemplada en el Plan de Acción Indicativo de Eficiencia Energética 2017 - 2022 de la Unidad de Planeación Minero Energética -UPME. Asimismo, tendrá un efecto directo en la disminución de las emisiones de gases efecto invernadero al implementar las acciones descritas previamente.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021)



16

**SECTOR: INDUSTRIAL**  
**LINEA DE ACCIÓN: NA****Tipo de Proyecto**

Conocimiento

Control

✓ Gestión

**Programa de reconocimiento de excelencia energética****Etapas del proyecto**

Estructuración ✓

Formulación

**ACTORES RELEVANTES**Secretaría Distrital de Ambiente  
Secretaría Desarrollo Económico  
Sector industrial  
ANDI**INDICADORES**

- Número de empresas reconocidas por su excelencia energética
- Porcentaje de ahorro en energía eléctrica y ahorro en millones de pesos por la reducción de consumo de energía eléctrica de las empresas reconocidas por su excelencia energética.
- Porcentaje de reducción de emisiones de MP de las empresas reconocidas.
- Cantidad Ton CO<sub>2</sub>eq reducidas de las empresas reconocidas.

**OBJETIVO**

Implementar el reconocimiento de excelencia energética en el marco del Programa de Excelencia Ambiental Distrital PREAD.

**PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN: 2021 - 2024**

Presupuesto Estimado: No disponible

**DESCRIPCIÓN**

Del total de empresas y establecimientos de comercio activos en la ciudad, cerca del 99 % son pequeñas y medianas empresas (Pymes) que presentan tecnologías con bajas eficiencias, falta de capacidades técnicas en procesos o equipos y desconocimiento de criterios de decisión al momento de adquirir nuevas tecnologías de sostenibilidad energética. Por lo tanto, se presenta un gran potencial de mejoramiento a través de la implementación de acciones de eficiencia energética y generación a partir de Fuentes No Convencionales de Energía Renovable - FNCER, que permita a las empresas reducir gastos operacionales, mitigar riesgos asociados a los costos y disponibilidad de los energéticos, aumentar la competitividad y productividad y, además, disminuir sus emisiones de gases y partículas que afectan la calidad del aire y gases efecto invernadero. Por esta razón, se propone el fortalecimiento de capacidades en sostenibilidad energética dirigido a las organizaciones y entidades de la ciudad, con el fin de promover una cultura organizacional, enfocada hacia el uso racional, consciente y eficiente de la energía, que permita la optimización de los recursos, la incorporación o reconversión tecnológica y el aprovechamiento de nuevas fuentes energéticas, en el marco de la política de crecimiento verde.

De tal manera, que aquellas organizaciones que demuestren un compromiso asociado a la sostenibilidad energética, desde la alta dirección hasta sus diferentes áreas, en el marco del Programa de Excelencia Ambiental Distrital, en donde se establecerán unos criterios a ser verificados en las auditorías y poder otorgar el puntaje en el componente de Sostenibilidad Energética que será insumo para el reconocimiento y aplicación de los incentivos indicados en la resolución anual del PREAD.

**IMPACTOS**

- Reducción de consumo energético
- Reducción de emisiones de material particulado y otros contaminantes criterio
- Reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> equivalentes

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021)

## 5.4 SECTOR COMERCIAL E INSTITUCIONAL

El sector comercial e institucional incluye 2 proyectos los cuales se mencionan a continuación.

**Tabla 27.** Proyectos correspondientes al sector comercial e institucional



### SECTOR COMERCIAL E INSTITUCIONAL

- 17 Gestión de las fuentes fijas del sector comercial
- 18 Incorporación de proyectos de Fuentes No Convencionales de Energía Renovable - FNCER en las entidades públicas distritales

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021)

A continuación, se presenta un resumen de cada uno de los proyectos definidos para el sector comercial e institucional



**SECTOR: COMERCIAL E INSTITUCIONAL**  
**LINEA DE ACCIÓN: NA**

**Tipo de Proyecto**

Conocimiento

Control

✓ Gestión

17

**Gestión de las fuentes fijas del sector comercial**

| Etapa del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                   | OBJETIVO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Estructuración ✓<br>Formulación                                                                                                                                                                                                                                                      | Implementar en el sector comercial medidas de formalización, cumplimiento normativo y eficiencia en el uso de energéticos, para la reducción de emisiones por fuentes fijas de combustión y de proceso.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ACTORES RELEVANTES                                                                                                                                                                                                                                                                   | PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN: 2021 - 2024                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p>Secretaría Distrital de Ambiente<br/>Alcaldías Locales<br/>FENALCO<br/>Sector Comercial</p>                                                                                                                                                                                       | Presupuesto Estimado: No disponible                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| INDICADORES                                                                                                                                                                                                                                                                          | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de reducción de emisiones de MP de fuentes fijas</li> <li>• Porcentaje de avance de cada una de las acciones contempladas para la gestión de fuentes comerciales</li> <li>• Número de personas capacitadas por la SDA</li> </ul> | <p>El sector comercial de Bogotá presenta una alta concentración de establecimientos, así como su constante cambio de localización e informalidad, por lo cual se requiere, además de las actividades de seguimiento y control por parte de la autoridad ambiental, tomar acciones para su formalización, uso adecuado del suelo, cumplimiento normativo y mejoramiento del uso de energéticos, de manera que este sector pueda ser potencializado y que aporte a su vez, a la reducción de emisiones atmosféricas.</p> <p>Por lo anterior, dentro de las acciones que se contemplan realizar para abordar las fuentes fijas por combustión y proceso del sector comercial, se tiene:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Articulación entre la SDA, SDS y Alcaldías locales para seguimiento y ejecución de actuaciones requeridas, conforme a las competencias, a establecimientos comerciales con conflictos de uso del suelo y permisos de funcionamiento.</li> <li>2. Programa de capacitación directa a propietarios de establecimientos comerciales con fuentes fijas por combustión y por proceso, en temas de requerimientos para cumplimiento normativo en temas de emisiones atmosféricas.</li> <li>3. Promoción de la gestión integral de la energía y reducción de emisiones bajo las líneas de: a) Buenas Prácticas Operacionales, b) Uso eficiente de energéticos, c) Conversión de combustibles sólidos y líquidos a energéticos más limpios, d) Innovación y reconversión tecnológica.</li> <li>4. Registro de fuentes fijas comerciales de emisión por combustión y por proceso en la SDA, por parte de toda persona natural o jurídica que ostente todo tipo de establecimiento comercial.</li> </ol> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                      | IMPACTOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción de consumo energético</li> <li>• Reducción de emisiones de material particulado</li> <li>• Formalización del sector comercial</li> <li>• Información actualizada de fuentes comerciales y sus fuentes fijas</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021)



18

## SECTOR: COMERCIAL E INSTITUCIONAL

## LINEA DE ACCIÓN: NA

## Incorporación de proyectos de Fuentes No Convencionales de Energía Renovable - FNCER en las entidades públicas distritales

## Tipo de Proyecto

Conocimiento

Control

✓ Gestión

| Etapa del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Formulación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ✓ |
| Implementación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ✓ |
| ACTORES RELEVANTES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |
| Secretaría Distrital de Ambiente<br>Entidades distritales<br>Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos – UAESP<br>Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible<br>Ministerio de Minas y Energía<br>Comisión de Regulación de Energía y Gas - CREG<br>Autoridad Nacional de Licencias Ambientales                                                                                                                                                                                                                 |   |
| INDICADORES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de reducción de emisiones de CO2 por implementación de FNCER en entidades públicas distritales</li> <li>• Número de seminarios de sostenibilidad energética ejecutados</li> <li>• Número de documentos de caracterización energética de las entidades públicas distritales</li> <li>• Porcentaje de entidades públicas distritales con formulación de proyectos FNCER</li> <li>• Porcentaje de entidades públicas distritales con ejecución de proyectos FNCER</li> </ul> |   |

## OBJETIVO

Promover la implementación de proyectos de generación con Fuentes no Convencionales de Energía Renovables (FNCER), en las edificaciones de las entidades públicas distritales.

## PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN: 2022 - 2024

Presupuesto Estimado: 70 millones de pesos

## DESCRIPCIÓN

Siguiendo el lineamiento nacional, que declara la producción y utilización de energías no convencionales un asunto de interés público y social fundamental para asegurar la diversificación de la matriz energética nacional, el Distrito aprobó el Acuerdo 655 de 2016, que estimula el uso de energías renovables en la ciudad.

Mediante este Acuerdo "Por el cual se establece el uso de Fuentes No Convencionales de Energía – FNCE, en el Distrito Capital", se acuerda que "la Administración Distrital implementará de manera progresiva la utilización de Fuentes No Convencionales de Energía – FNCE, en el Distrito Capital, impulsando de esta manera, el uso de las energías renovables y ambientalmente sostenibles.

Con este resultado se busca que, las entidades de la administración Distrital, a través de su Plan Institucional de Gestión Ambiental – PIGA, como instrumento de planeación para la ejecución de acciones de gestión ambiental y cumplimiento de los objetivos de ecoeficiencia (Decreto 456 de 2008), puedan formular, ejecutar y hacer seguimiento a las alternativas de implementación de uso de fuentes no convencionales de energía que se ajusten a sus necesidades y presupuesto, dando así cumplimiento al Acuerdo 655 del 2016 y a los objetivos del Plan de Gestión Ambiental – PGA del Distrito.

El PIGA establece cinco (5) programas de gestión ambiental, dos (2) de estos programas son: Uso Eficiente de Energía e Implementación de Prácticas Sostenibles, a través de los cuales se busca desarrollar medidas operativas, educativas y de inversión; de acuerdo con los análisis y resultados de la planificación previa que se realicen, con el fin de garantizar el adecuado uso de la energía y de los combustibles. Por medio de estrategias se permite racionalizar sus consumos en los diferentes procesos, controlar las pérdidas y desperdicios, así como promover la conversión tecnológica, el aprovechamiento de energías alternativas y sensibilizar con relación al consumo energético y la generación de Gases de Efecto Invernadero GEI (Resolución 242 de 2014). Por lo anterior, y teniendo en consideración que la Secretaría Distrital de Ambiente tiene a su cargo el acompañamiento y concertación de los PIGA en todas las entidades del Distrito, será la encargada de la coordinación del proyecto, en trabajo conjunto con entidades como la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos – UAESP, la Secretaría Distrital de Educación. La Administración Distrital buscará apoyo y asesoría del Ministerio de Minas y Energía, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, la CREG y la ANLA (Autoridad Nacional de Licencias Ambientales) para la realización de los estudios y la implementación del uso de FNCE.

## IMPACTOS

- Reducción de consumo energético del Sistema Interconectado Nacional
- Reducción de emisiones de material particulado y de CO2 equivalentes

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021)

## 5.5 SECTOR TERRITORIO

El sector territorio contempla 3 proyectos enfocados en la multisectorialidad para la intervención de una o varias zonas específicas de la ciudad.

**Tabla 28.** Proyecto correspondiente al sector territorio

|  <b>SECTOR TERRITORIO</b> |                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 19                                                                                                         | Plan de Intervención de la Zona Sur Occidente                                                                                                          |
| 20                                                                                                         | Promoción de desarrollo de Distritos Térmicos como alternativa para un uso más eficiente y mejor de la energía y para un desarrollo urbano sostenible. |
| 21                                                                                                         | La calidad del aire como determinante ambiental en el ordenamiento territorial                                                                         |

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021)

A continuación, se presenta un resumen de cada uno de los proyectos definidos para el sector territorio



19

**SECTOR: TERRITORIO**  
**LINEA DE ACCIÓN: NA****Plan de Intervención de la Zona Sur Occidente****Tipo de Proyecto**Conocimiento  
Control  
✓ Gestión

| Etapas del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Formulación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ✓ |
| Implementación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ✓ |
| ACTORES RELEVANTES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |
| Secretaría de Salud.<br>Secretaría de Ambiente.<br>Secretaría de Movilidad, IDU, Jardín Botánico, UAESP, IDIGER, UMV y OPEL<br>Alcaldías locales (Bosa, Kennedy, Tunjuelito, Ciudad Bolívar y Puente Aranda), CAL, JAL, JAC.<br>Colectivos ciudadanos<br>Academia, policía, gremios y asociaciones privadas, CAR, CCB, CAEM.                                                                                                                    |   |
| INDICADORES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |
| • Porcentaje en la implementación de acciones establecidas en los planes operativos de la Zona suroccidente<br>• Porcentaje del avance del documento diagnóstico con las problemáticas de la zona y presentar la estructura metodológica para la formulación del plan<br>• Porcentaje de avance del documento de articulación con las medidas adoptadas por el plan aire y los planes de acción de las distintas entidades públicas y privadas. |   |

**OBJETIVO**

Presentar un plan operativo que incluya las medidas locales establecidas como resultado de la interacción entre actores en un proceso de gobernanza del aire; buscando como objetivo principal establecer acciones de control y seguimiento a fuentes (móviles y fijas), recuperación de ecosistemas urbanos (procesos de revegetalización y arbolado), reducción de emisiones de material re-suspendido, y la articulación regional para el cumplimiento de las metas de reducción de la contaminación del aire por material particulado en la zona suroccidental

**PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN: 2022 - 2024**

Presupuesto Estimado: 142,7 millones de pesos

**DESCRIPCIÓN**

El Plan de Intervención de la zona suroccidental, es un proyecto que nos permitirá enfocar las medidas del Plan de aire en las localidades que han presentado mayores problemas de calidad del aire en la ciudad, a partir de una gobernanza entre instituciones públicas, privadas, academia y ciudadanos, que aborden una discusión en torno a las dimensiones ambientales, socioculturales y económicas, que hacen que esta sea la zona más contaminada de Bogotá.

La ejecución de acciones que permitan la sostenibilidad de las localidades de la zona suroccidental, es un trabajo colectivo, con mucho compromiso ciudadano, por esta razón para alcanzar la meta propuesta se debe contar con apoyo de todos los actores participantes y de aquellos que se quieran vincular, para conformar unos grupos locales operativos.

Al finalizar la formulación, se tendrá un documento del PIZSO con los objetivos, metas, y proyectos con sus planes operativos y cronogramas que aseguren el cumplimiento del tiempo de ejecución, lugar, tipo de intervención, financiación y responsables, en un esquema claro de ejecución, control y verificación, que involucre a todas las entidades públicas, de control y veeduría ciudadana.

**IMPACTOS**

- Reducir el 18% en promedio ponderado de las concentraciones de la zona suroccidental para el PM10 (de 46.5 a 38.2 µg/m3) y PM2.5 (de 19.7 a 17.4 µg/m3)
- Reducir el número de casos de mortalidad y morbilidad atribuible a la contaminación del aire.
- Fortalecimiento en la realización de la evaluación, control y seguimiento a las fuentes de emisión.
- Aumento en la articulación y compromiso de la ciudadanía y todos los sectores involucrados a tomar acciones.

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021)



20

SECTOR: TERRITORIO

LINEA DE ACCIÓN: NA

**Promoción de desarrollo de Distritos Térmicos como alternativa para un uso más eficiente y mejor de la energía y para un desarrollo urbano sostenible.**

Tipo de Proyecto

Conocimiento

Control

✓ Gestión

| Etapa del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Formulación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Implementación ✓                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ACTORES RELEVANTES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Ministerio de Minas y Energía                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Secretaría Distrital de Ambiente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| IDIGER                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| SDDE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Secretaría Distrital de Planeación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Secretaría Distrital de Habitat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| INDICADORES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de avance del Documento de análisis, concertación y abordaje de las oportunidades de inclusión de los Distritos Térmico - DT en planeación urbana</li> <li>• Número de informes de avance de la articulación de Bogotá en las fases del proyecto de distritos térmicos en Colombia</li> <li>• Número de fichas de recomendación para la implementación de Distritos Térmicos en Bogotá</li> </ul> |

**OBJETIVO**

Promover un mayor desarrollo de los distritos térmicos como alternativa para un uso más eficiente y mejor de la energía para la refrigeración (o la calefacción) y para un desarrollo urbano sostenible.

**PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN: 2021 - 2027**

Presupuesto Estimado: 112,1 millones de pesos

**DESCRIPCION**

La estrategia Distritos Térmicos Colombia nació en 2013 con el objetivo de buscar alternativas a sistemas de climatización sostenibles en el país en el marco de los compromisos de Colombia frente al Protocolo de Montreal, para eliminar el uso de las sustancias agotadoras de la capa de ozono y reducir las emisiones de gases efecto invernadero.

Entre 2013 y 2019 se desarrolló la primera fase del proyecto, con la participación del Ministerio de Ambiente, EPM y la Cooperación del gobierno de Suiza, en la cual se adelantó la implementación del primer distrito térmico del país en la ciudad de Medellín y la identificación de potencialidades en diferentes ciudades del país, incluida Bogotá.

Los proyectos de DT y de empaquetamiento de servicios energéticos, nacen de un núcleo y van creciendo según los requerimientos de cada ciudad. Institucionalmente, los DT son una medida de eficiencia energética establecida en el PROURE y hacen parte de las NDC como alternativa de mitigación de gases de efecto invernadero. Actualmente, se adelanta con MinMinas, la implementación del Reglamento Técnico de Sistemas e Instalaciones Térmicas RETSIT.

Se identificaron los DT en diferentes POT y Planes de Cambio climático, como es el caso de la ciudad de Bogotá, se identificó viabilidad de establecimiento de DT en tres zonas: Chicó, Puente Aranda y CAN, zona con alto uso de sistemas de enfriamiento y calefacción representado en edificios de oficinas hoteles y centros comerciales, con una Tasa Interna de Retorno del 12%.

Como es un proyecto de cooperación con liderazgo de MinAmbiente y MinMinas con la ejecución de ONUDI y con el apoyo económico de SECO, se espera impulsar iniciativas y aprobar estudios relevantes para la ciudad, conforme los estudios y análisis que surgen en el marco del proyecto de cooperación.

**IMPACTOS**

- Reducción de consumo energético
- Reducción de emisiones de CO2 equivalentes

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021)



21

## SECTOR: TERRITORIO

### LINEA DE ACCIÓN: NA

#### Tipo de Proyecto

- Conocimiento
- Control
- ✓ Gestión

### La calidad del aire como determinante ambiental en el ordenamiento territorial

| Etapas del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                               | OBJETIVO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Estructuración ✓                                                                                                                                                                                                                                                                  | Implementar Zonas Urbanas por un Mejor Aire (ZUMA) en la ciudad de Bogotá articuladas con las disposiciones de ordenamiento territorial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Formulación                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ACTORES RELEVANTES                                                                                                                                                                                                                                                                | PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN: 2021 - 2024                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Secretaría de Movilidad,<br>Secretaría de Salud, Academia<br>Colectivos Ciudadanos<br>Empresas<br>MADS<br>Secretaría de Planeación                                                                                                                                                | Presupuesto Estimado: No disponible                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                   | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>INDICADORES</b><br><br>• Documento técnico con el concepto de calidad del aire y ordenamiento territorial<br>• Numero de zonas identificadas para la implementar las zonas de reducción, a partir del analisis de información territorial de las variables de calidad del aire | <p>Las ZUMA son una respuesta a la articulación de política pública y normatividad nacional y local relacionada con la mitigación de impactos negativos alusivos a la contaminación atmosférica, principalmente orientada a la reducción de emisiones de fuentes móviles en la ciudad. Éstas, son áreas determinadas del territorio donde se concentran acciones de mitigación de emisiones de contaminantes atmosféricos, al mismo tiempo que se disminuye la vulnerabilidad de las personas frente a la mala calidad del aire. En primera instancia, el artículo 15 de la Resolución 2254 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, "por la cual se adopta la norma de calidad del aire ambiente", indica que para la "elaboración de los Programas de Reducción de la Contaminación del Aire", "la autoridad ambiental competente previo análisis de la problemática, deberá considerar para su aplicación acciones y medidas tales como la integración de políticas de desarrollo urbano, transporte y calidad del aire y el establecimiento de directrices y determinantes ambientales para la planeación del territorio, teniendo en cuenta el comportamiento y dispersión de los contaminantes del aire".</p> <p>De igual manera, las ZUMA se articulan con la Ley 1083 de 2006 "por medio de la cual se establecen algunas normas sobre planeación urbana sostenible y se dictan otras disposiciones", que establece -bajo el artículo 2- que se deberán crear "zonas sin tráfico vehicular" y "zonas de emisiones bajas, a las cuales únicamente podrán acceder quienes se desplacen a pie, en bicicleta o en otro medio no contaminante, así como en vehículos de transporte público de pasajeros siempre y cuando este se ajuste a todas las disposiciones legales y reglamentarias pertinentes, y funcione con combustibles limpios; (...)".</p> <p>Por su parte, la definición de dichas zonas se consolida como un elemento clave en el ordenamiento territorial de Bogotá, por lo que responden a los principios y acciones estratégicas del artículo 17, "Articulación del Plan de Desarrollo Distrital con el Plan de Ordenamiento Territorial" del Plan de Desarrollo 2020-2024, como también a lo estipulado en el documento CONPES 3943 de 2018, "Política para el mejoramiento de la calidad del aire", el cual establece que se deben "determinar áreas en función de los niveles de contaminación del aire e incorporarlas en los instrumentos para el ordenamiento y ocupación del territorio".</p> <b>IMPACTOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución de emisiones de contaminantes atmosféricos en zonas de alta concentración de personas</li> <li>• Disminución de emisiones de gases de efecto invernadero asociadas al uso de combustibles en vehículos de transporte</li> </ul> |

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021)

## 5.6 PROYECTOS TRANSVERSALES

Los proyectos transversales se agrupan en 6 líneas de acción y contemplan un total de 24 proyectos, los cuales se mencionan a continuación.

**Tabla 29.** Líneas de acción y proyectos transversales

| <b>PROYECTOS TRANSVERSALES</b>                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <b>Línea de acción:</b><br><b>Fortalecimiento del control</b><br>22 Monitoreo continuo de emisiones atmosféricas en sectores priorizados de la industria<br>23 CDA con transmisión de datos en tiempo real mediante una plataforma de gestión de información<br>24 Aumento de la cobertura de control en vía a las fuentes móviles mediante la implementación de sensores remotos<br>25 Etiquetado ambiental de vehículos en uso<br>26 Seguimiento a vehículos chimenea a través de una plataforma de reporte ciudadano<br>27 Control ambiental vehicular con Patrulla Caza-infractores<br>28 Seguimiento y control ambiental a tecnologías vehiculares nuevas y en uso, bajo métodos de medición actualizados<br>29 Estrategia de fortalecimiento al seguimiento y control de la resuspensión de material particulado debido a construcciones                                                                                  |
|    | <b>Línea de acción:</b><br><b>Investigación y gestión de la información</b><br>30 Caracterización química y física del material particulado<br>31 Robustecimiento del sistema de información y modelamiento de calidad del aire<br>32 Actualización periódica del inventario de emisiones de contaminantes atmosféricos<br>33 Definición de un sistema de información satelital para la SDA<br>34 Diagnóstico ambiental de las mediciones de Black Carbon<br>35 Identificación de los impactos en calidad del aire por el desarrollo de proyectos en transporte<br>36 Identificación y cuantificación de los impactos del aumento de la cobertura vegetal sobre la calidad del aire<br>37 Estudio del impacto de la calidad del aire sobre los ecosistemas urbanos<br>38 Piloto de evaluación de diferentes métodos para el barrido y limpieza de las calles de la ciudad<br>39 Actualización de la Matriz Energética de Bogotá |
|  | <b>Línea de acción:</b><br><b>Gestión del riesgo</b><br>40 Fortalecimiento de los instrumentos para la gestión del riesgo por contaminación atmosférica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|  | <b>Línea de acción:</b><br><b>Gobernanza y ciencia ciudadana</b><br>41 Estructurar y constituir la Red Colaborativa de Sensores de Bajo Costo para (SBC) Bogotá<br>42 Desarrollo de la estrategia de gobernanza en calidad del aire                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|  | <b>Línea de acción:</b><br><b>Salud y calidad del aire</b><br>43 Implementación de Plan de respuesta sectorial de gestión integral de riesgos en salud por calidad del aire de Bogotá, en el contexto de la Política de Atención Integral en Salud y el Modelo Integral de Atención en Salud (PAIS/MIAS)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|  | <b>Línea de acción:</b><br><b>Región y cambio climático</b><br>44 Articulación de actuaciones entre actores distritales, regionales y nacionales para la gestión de la calidad del aire<br>45 Identificación de cobeneficios de la calidad del aire al cambio climático                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021)

A continuación, se presenta un resumen de los proyectos para cada una de las líneas de acción anteriormente definidas:



22

ALCANCE: TRANSVERSAL

LINEA DE ACCIÓN: Fortalecimiento del control

**Monitoreo continuo de emisiones atmosféricas en sectores priorizados de la industria**

Tipo de Proyecto

Conocimiento

✓ Control

Gestión

| Etapa del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Formulación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Implementación ✓                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| ACTORES RELEVANTES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Sector Industrial priorizado.<br>Secretaría Desarrollo Económico<br>Secretaría Distrital de Ambiente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| INDICADORES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de fuentes fijas con transmisión de datos de monitoreo continuo a la plataforma monitoreo continuo de emisiones</li> <li>• Porcentaje de avance del documento de lineamientos técnicos y normativos de sectores productivos que requieren monitorear, de manera continua, sus emisiones atmosféricas.</li> <li>• Porcentaje de avance del Protocolo comunicación de CEMS a plataforma CEMS de la SDA</li> <li>• Porcentaje de avance del Procedimiento de operación de la plataforma CEMS, de la SDA</li> <li>• Número de plataformas web CEMS puesta en marcha</li> </ul> |

**OBJETIVO**

Implementar el monitoreo continuo de emisiones de fuentes fijas de los sectores priorizados del Distrito, con transmisión directa a la Plataforma CEMS de la Secretaría Distrital de Ambiente.

**PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN: 2022 - 2023**

Presupuesto Estimado: 460 millones de pesos

**DESCRIPCIÓN**

Dentro de los mecanismos actuales para el control de la contaminación en el sector industrial se tienen los sistemas de control, una adecuada altura de descarga de las chimeneas y una medición periódica de los contaminantes emitidos. Estas mediciones periódicas, realizadas a través de estudios isocinéticos, cuentan con un alto nivel de incertidumbre respecto a la medición de los contaminantes que son emitidos a la atmósfera, teniendo en consideración que son mediciones por un tiempo limitado y corto con relación a frecuencia de las emisiones.

Es por esta razón que se considera pertinente la implementación de sistemas de monitoreo continuo de emisiones (CEMS por sus siglas en inglés) dentro de los sectores de mayor impacto de emisión de contaminantes en el Distrito. Los CEMS son sistemas integrados que realizan mediciones de contaminantes directamente en la chimenea sin interrupciones, y están constituidos por todos los equipos y software necesarios para determinar la concentración en tiempo real de un gas o la emisión de material particulado que sea necesario controlar que producen resultados en unidades que se pueden comparar con los límites de emisión permitidos.

Con la implementación del monitoreo continuo no solo se busca mejorar el control de las emisiones de las fuentes fijas sino también el desempeño de las empresas en su gestión ambiental, ya que las empresas que implementan este tipo de sistemas resaltan que una de las ventajas más relevantes de tener implementado un sistema de monitoreo continuo de emisiones es la medición de los procesos, lo que a su vez contribuye al mejoramiento y eficiencia de dichos procesos y del uso de sus energéticos, conllevando, a su vez al mejoramiento de la calidad del aire. Por lo anterior, dentro de las actividades que se tienen identificadas para la implementar el monitoreo continuo de emisiones se tienen:

- Diseño y puesta en marcha de una plataforma CEMS, que permita la gestión y la comunicación con sistemas de monitoreo continuo de emisiones instalados en fuentes fijas industriales del Distrito.
- Definición de lineamientos técnicos y normativos de sectores/establecimientos con fuentes industriales que requieran la instalación prioritarios que requieren monitorear, de manera continua, sus emisiones atmosféricas.
- Definición de protocolo de instalación, toma de muestras, auditoría, validación de datos y comunicación con la plataforma CEMS de la Secretaría Distrital de Ambiente.
- Expedición marco normativo de implementación de monitoreo continuo y protocolo de comunicación con la plataforma CEMS de la Secretaría Distrital de Ambiente.

**IMPACTOS**

- Control de las emisiones atmosféricas en tiempo real, a través de las medidas que se implementen cuando las fuentes presenten emisiones fuera de lo establecido en la norma.
- Mejora en los procesos productivos y en la eficiencia energética de los combustibles utilizados por las industrias que implementen CEMS.

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021)



23

**ALCANCE: TRANSVERSAL****LINEA DE ACCIÓN: Fortalecimiento del control****CDA con transmisión de datos en tiempo real mediante una plataforma de gestión de información****Tipo de Proyecto**

Conocimiento

✓ Control

Gestión

| Etapa del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Formulación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Implementación ✓                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ACTORES RELEVANTES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ONAC<br>CDA<br>Agremiaciones de CDA<br>Ministerio de Transporte<br>Ministerio de Ambiente<br>RUNT<br>Superintendencia de industria y transporte                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| INDICADORES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de Centros de Diagnóstico Automotor con transmisión de datos de información del parque automotor con respecto a los Centros de Diagnóstico Automotor - CDA habilitados</li> <li>• Porcentaje de módulos en operación de plataforma SIIFMO de la SDA - Módulo CDA</li> <li>• Número de pilotos de transmisión de datos punto a punto de mediciones a fuentes móviles</li> </ul> |

**OBJETIVO**

Implementar una herramienta informática en línea que sea capaz de capturar los registros generados a partir de las pruebas de emisiones contaminantes realizadas por los Centros de Diagnóstico Automotor (CDA) de la ciudad de Bogotá, con el fin de realizar seguimiento a los mismos con respecto a la ejecución de las pruebas y estado de funcionamiento de los equipos

**PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN: 2022 - 2023**

Presupuesto Estimado: 501 millones de pesos

**DESCRIPCIÓN**

En el año 2020, la ciudad de Bogotá cuenta con 98 CDA operando y la cantidad de CDA que se certifican en materia de medición de gases contaminantes en fuentes móviles terrestres por parte de la Secretaría Distrital de Ambiente llegan a ser 35.

El seguimiento a la certificación en materia de revisión de gases es uno de los objetivos del programa de CDA perteneciente a la SDA, en la actualidad se realiza con auditorías IN SITU en los establecimientos y el análisis manual de la información remitida para detectar las posibles anomalías en las mediciones. La cantidad de CDA de la ciudad y los recursos profesionales del grupo auditor en la actualidad hace poco eficaz la actividad de seguimientos. Por lo anterior, el seguimiento a la certificación ambiental de los centros de diagnóstico automotor de la ciudad de Bogotá de manera remota mediante herramientas tecnológicas de apoyo (plataformas informáticas y registros filmicos cámaras SICOV), garantizaran un mayor control de las pruebas de emisiones vehiculares realizadas en el distrito capital, dando cumplimiento a la resolución 653 del 2006 Ministerio de Ambiente y resolución 3768 de 2013 Ministerio de Transporte.

Se operará una plataforma web que, por medio de un servicio web de comunicación, permitirá la realización de transferencia de los registros generados por los CDA durante las pruebas de emisiones, la herramienta propuesta realizará las validaciones necesarias que constata la veracidad de los datos

**IMPACTOS**

- Mantener la trazabilidad de las pruebas realizadas por parte de los equipos de medición de los CDA.
- Asegurar los procedimientos indicados en las Normas Técnicas Colombianas para la realización de pruebas de medición de contaminantes en vehículos.

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021)



24

## ALCANCE: TRANSVERSAL

## LINEA DE ACCIÓN: Fortalecimiento del control

## Control en vía de fuentes móviles mediante la implementación de sensores remotos

## Tipo de Proyecto

Conocimiento

✓ Control

Gestión

| Etapas del proyecto |   |
|---------------------|---|
| Formulación         | ✓ |
| Implementación      | ✓ |

## ACTORES RELEVANTES

CAR de Cundinamarca  
Secretaría Distrital de Ambiente  
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

## INDICADORES

- Porcentaje de cobertura del control del parque automotor que circula en la ciudad a partir de sensores remotos
- Porcentaje de avance en la implementación del piloto de segunda fase de sensores remotos para ajuste de procedimientos, límites de emisión y puntos de medición
- Porcentaje de avance en el documento de evaluación técnica, operativa, económica, de gestión y regulatoria para la medición por sensores remotos en la ciudad
- Porcentaje de procesos contractuales para adquisición de instrumentos o servicios de medición con sensores remotos
- Porcentaje de documentos con los resultados de las mediciones con sensores remotos

## OBJETIVO

Aumentar la cobertura de vehículos controlados en vía de un 3% a un 60% de los vehículos que circulan en la ciudad y medir en condiciones reales de operación la contaminación vehicular

## PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN: 2021 - 2030

Presupuesto Estimado: 12255.8 millones de pesos

## DESCRIPCIÓN

En la actualidad, en Bogotá se realizan pruebas de control ambiental a los vehículos a través de pruebas estáticas en vehículos encendidos por chispa y de pruebas de aceleración libre (opacidad) en vehículos diésel a través de 5 programas. Anualmente se ejecutan alrededor de 20.000 pruebas por parte de la autoridad ambiental, cubriendo cerca de un 3 % de los vehículos que circulan en la ciudad, además las pruebas realizadas se realizan en condiciones estáticas sin carga, obteniendo resultados que no representan el estado ambiental de los vehículos bajo condiciones reales de operación

Una de las estrategias para aumentar la cobertura en el control a fuentes móviles y determinar su estado ambiental bajo condiciones reales de operación, es a través el uso de sistemas telemáticos de control, tales como sensores remotos, que aumenta ostensiblemente el número de vehículos probados y presenta resultados de emisiones típicas de la operación. Esta tecnología es similar a las cámaras salvavidas que detectan excesos de velocidad, pero centrado en la detección de emisiones de contaminantes en condiciones reales de operación vehicular. En el caso de la SDA, en el año 2019, se realizaron pruebas piloto con sensores remoto bajo condiciones reales de operación, éste estudio y otros de la literatura, muestran que es una opción viable para aumentar la cobertura y el seguimiento ambiental vehicular en el parque automotor, sin embargo hay retos a solucionar para su aplicación en la ciudad, tales como:

- Normatividad: No hay límites de emisión establecidos para llevar a cabo el control por este método y que sea comparable a una medición convencional en vía. Por otra parte, no está regulado los comparendos electrónicos para mediciones ambientales.
- Estandarización: No hay un marco de estandarización de este tipo de métricas a nivel nacional.
- Tecnológico: Es un método que se encuentra en proceso de desarrollo a nivel mundial, por lo cual pueden haber variaciones tecnológicas en los métodos de medición y en las métricas.
- Operativo: Se debe definir el marco operativo del control por sensores remotos, asociando un personal operativo para garantizar la continuidad en las mediciones, la fiscalización y el análisis de los resultados. así como la definición de puntos de medición, entre otros parámetros.
- Económico: Es necesario establecer qué es más apropiado para llevar a cabo el control por sensores remotos, a partir de una tercerización o a partir de la compra de equipos de medición propios de la ciudad.
- Integración: Hay un reto de integración de los datos obtenidos y los sistemas de información y de tecnología de la SDA y de la ciudad.

Por lo anterior, es necesario resolver cada una de las incógnitas, por tanto, se propone una fase de un segundo piloto, y en el caso positivo de una evaluación viable en cada uno de los componentes del control, se continúa con la fase de implementación, para así lograr en el 2023 un control real en la ciudad utilizando esta tecnología cuyo potencial contempla un incremento de 20 veces la cobertura de vehículos probados.

## IMPACTOS

- Aumento en la cobertura de vehículos controlados en sus emisiones de contaminantes atmosféricos en la ciudad
- Disminución en los costos por prueba realizada a cada vehículo, que en la actualidad es cercano a \$64.000 COP en promedio, y puede bajar a menos de \$4.000 por prueba.
- Aumento en el número de vehículos aprobados que cumplen los límites que se les exige según su estandar de emisión o la normatividad nacional vigente, haciendo que los ciudadanos se centren en una mejoría en el estado ambiental de los vehículos

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021)



25

**ALCANCE: TRANSVERSAL**  
**LINEA DE ACCIÓN: Fortalecimiento del control**

**Etiquetado ambiental de vehículos en uso**

**Tipo de Proyecto**

Conocimiento

✓ Control

Gestión

| Etapas del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Formulación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |
| Implementación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ✓ |
| ACTORES RELEVANTES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |
| Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible<br>Ministerio de Transporte<br>Secretaría de Movilidad<br>Propietarios de vehículos particulares<br>Empresas de logística con vehículos de carga<br>ANLA                                                                                                                                                                                                                                                     |   |
| INDICADORES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de vehículos con etiqueta ambiental vehicular de bajas y cero emisiones</li> <li>• Porcentaje de avance en la revisión y actualización de la base normativa, técnica, operativa y administrativa para la implementación del etiquetado ambiental vehicular de bajas y cero emisiones</li> <li>• Porcentaje de vehículos con etiqueta ambiental vehicular de bajas y cero emisiones en Bogotá</li> </ul> |   |

**OBJETIVO**

Etiquetar en el 2022 los vehículos que circulan en la ciudad de Bogotá según sus emisiones de contaminantes atmosféricos y de gases de efecto invernadero para estructurar las restricciones vehiculares contemplando el impacto ambiental en la calidad del aire y en gases de efecto invernadero de las fuentes de emisión

**PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN: 2022 - 2030**

Presupuesto Estimado: 10489.7 millones de pesos

**DESCRIPCIÓN**

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible está estructurando un etiquetado ambiental vehicular a nivel nacional, con el fin de clasificar los vehículos según sus niveles de emisiones de acuerdo al estándar de emisión que cumplen y la tecnología que cuentan. En ese sentido, las entidades territoriales junto a los Centros de Diagnóstico Automotor les compete la implementación del etiquetado, asimismo al Distrito le corresponde establecer acciones de control y seguimiento como pico y placa según el nivel de etiqueta, acceso a zonas de bajas y cero emisiones, corredores verdes, entre otros, con el fin de unificar la herramienta de etiquetado con las acciones de incentivo al uso de tecnologías más limpias.

Para el año 2021 se espera contar con la clasificación de etiquetado a nivel nacional y a nivel distrital se espera contar con un piloto de etiquetado vehicular, posteriormente se espera actualizar las restricciones en circulación y demás programas que puedan utilizar los niveles de etiqueta ambiental como instrumento de categorización. Esto facilitará el control en vía y las políticas de restricciones vehiculares, que en la actualidad están definidas para vehículos particulares según el número de la placa, que pueden ser exentos de las restricciones en circulación si se paga una tarifa plena independientemente del impacto en la calidad del aire de la tecnología que circula. Para vehículos de carga pesada las restricciones actuales se llevan a cabo según la capacidad de carga y año modelo de circulación, e históricamente del 2019 hacia atrás se tenía un pico y placa ambiental de una hora diaria según la placa.

A lo largo del tiempo se busca que la cantidad de vehículos con etiquetas de cero y bajas emisiones aumente en la ciudad, asimismo, que las etiquetas con niveles asociados de emisiones mayores se reduzcan, logrando así una disminución de las emisiones totales por el parque automotor que circula en la ciudad.

**IMPACTOS**

- Aumento en la velocidad media de circulación
- Aumento en el porcentaje de vehículos de cero y bajas emisiones en circulación
- Disminución de emisiones de contaminantes atmosféricos en horas pico de circulación
- Disminución de emisiones de gases de efecto invernadero asociadas al uso vehicular
- Reducción de la edad promedio del parque automotor

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021)



26

**ALCANCE: TRANSVERSAL**  
**LINEA DE ACCIÓN: Fortalecimiento del control**

**Tipo de Proyecto**

Conocimiento

✓ Control

Gestión

**Seguimiento a vehículos chimenea a través de una plataforma de reporte ciudadano**

| Etapa del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Formulación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Implementación ✓                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ACTORES RELEVANTES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Secretaría Distrital de Ambiente<br>Secretaría Distrital de Movilidad<br>Policía de Tránsito<br>Secretaría General<br>TIC                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| INDICADORES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de atención a solicitudes ciudadanas relacionadas con el seguimiento ambiental de vehículos chimenea a través de una plataforma de reporte ciudadano</li> <li>• Porcentaje de avance de la implementación técnica y operativa de la plataforma de reporte ciudadano de vehículos chimenea, backend, consultas en bases de datos y analítica</li> </ul> |

**OBJETIVO**

Realizar una plataforma de reporte ciudadano de vehículos chimenea para priorizar acciones de control y seguimiento a vehículos chimenea

**PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN: 2021 - 2030**

Presupuesto Estimado: 2978 millones de pesos

**DESCRIPCIÓN**

El programa de requerimientos ambientales hace parte de los programas a través de los cuales la Subdirección de Calidad del Aire, Auditiva y Visual -SCAAV de la Secretaría Distrital de Ambiente realiza el control de emisiones de fuentes móviles en el Distrito Capital a través de la solicitud a empresas o propietarios particulares la presentación de los vehículos de su propiedad para realizar pruebas de emisiones. Estos requerimientos surgen a partir de peticiones de la ciudadanía de revisión de vehículos chimenea. Con la plataforma se busca dar respuesta oportuna a los usuarios considerando el historial ambiental de los vehículos según sus mediciones, además busca priorizar las acciones de control por requerimientos a vehículos que tengan quejas recurrentes o soportes con pruebas de emisiones visibles.

El proyecto ya cuenta con un programa en curso, por tanto, simplifica las actividades para su modificación, donde se centra en lo siguiente:

Cambio en los procedimientos de requerimientos ambientales  
 Ajustes en el procedimiento sancionatorio ambiental  
 Desarrollo de la plataforma de datos  
 Desarrollo del algoritmo de priorización de requerimientos  
 Incluir en la cobertura a vehículos particulares  
 Unificación de bases de datos de reporte y de información vehicular

**IMPACTOS**

- Aumento en la respuesta a solicitudes por requerimientos ambientales, que en la actualidad es cercana a 2.200 respuestas anuales y se estima un aumento a 10.000 solicitudes anuales respondidas y priorizadas.
- Mejora en la calidad del aire al priorizar acciones de control sobre los vehículos que se vean con emisiones visibles y estén en circulación.

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021)



27

**ALCANCE: TRANSVERSAL**  
**LINEA DE ACCIÓN: Fortalecimiento del control**

**Control ambiental vehicular con Patrulla Caza-infractores**

**Tipo de Proyecto**

Conocimiento

✓ Control  
Gestión

| Etapa del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Formulación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Implementación ✓                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ACTORES RELEVANTES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <p>Secretaría Distrital de Ambiente<br/>           Secretaría Distrital de Movilidad<br/>           Policía de Tránsito</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| INDICADORES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de vehículos controlados ambientalmente mediante la patrulla caza-infractores</li> <li>• Porcentaje de avance en la actualización de convenios interadministrativo entre secretarías de movilidad y de ambiente que contemplen nuevos métodos de control ambiental</li> <li>• Porcentaje de adquisición de patrullas móviles de cero emisiones y equipos de medición</li> </ul> |

**OBJETIVO**

Realizar acciones de monitoreo, seguimiento y control a las fuentes móviles que circulan por el distrito capital hacia los vehículos con mayores emisiones por medio de una patrulla móvil caza-infractores

**PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN: 2021 - 2030**

Presupuesto Estimado: 7264,5 millones de pesos

**DESCRIPCIÓN**

Los programas y métodos de control y seguimiento de las emisiones vehiculares son una herramienta a disposición de las ciudades para garantizar que los vehículos en circulación cumplan con los límites máximos permisibles, el statu quo de la ciudad es que todos los vehículos estén dentro de los límites de cumplimiento de emisiones según su tecnología. Esto en la práctica no sucede, porque hay factores que limitan llegar a ese fin, en primer lugar, debido a la baja cobertura, seguido de la aleatoriedad en las acciones de control y por último una obsolescencia de los métodos actuales de medición.

Específicamente, en los controles en vía, coloquialmente denominados retenes ambientales, se adelantan acciones para identificar, monitorear, controlar y realizar seguimiento a las emisiones contaminantes generadas por las fuentes móviles. Sin embargo, para realizar control en algunos lugares se presentan dificultades de acceso y logísticas, además, algunos vehículos aparentemente infractores evaden los puntos de control ambiental y se detienen para ser medidos de forma aleatoria.

Con el resultado de la patrulla caza-infractores se busca priorizar las acciones de control hacia aquellos vehículos que tengan emisiones visibles en circulación, para que sean identificados in fraganti, y medidos en las vías de la ciudad, además se busca aumentar la cobertura en puntos y vías de la ciudad donde se dificulta el control con puntos de control estacionario como se realiza en los retenes actuales, esto en términos sociales tiene un mayor impacto al tener patrullas móviles que permitirán que los ciudadanos garanticen el buen estado ambiental y de mantenimiento de los vehículos para evitar ser detenidos y multados en el caso de identificarse incumplimiento en los límites.

**IMPACTOS**

- Reducción de emisiones por el cumplimiento de los límites máximos permisibles en las fuentes móviles.
- Aumento en cobertura geográfica de control a fuentes móviles en la ciudad

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021)



28

**ALCANCE: TRANSVERSAL**  
**LINEA DE ACCIÓN: Fortalecimiento del control**

**Seguimiento y control ambiental a tecnologías vehiculares nuevas y en uso bajo métodos de medición actualizados**

**Tipo de Proyecto**

Conocimiento

✓ Control

Gestión

**Estado del proyecto**

Estructuración ✓  
 Formulación

**ACTORES RELEVANTES**

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible  
 Ministerio de Transporte  
 Secretaría de Movilidad  
 Propietarios de vehículos particulares  
 Empresas de logística con vehículos de carga  
 ANLA

**INDICADORES**

- Porcentaje de avance en el documento de seguimiento y control ambiental a tecnologías vehiculares nuevas y en uso bajo métodos de medición actualizados
- Porcentaje de avance en actualización normativa
- Porcentaje de avance en actualización de procedimientos

**OBJETIVO**

Implementar nuevos métodos de medición de emisiones para realizar seguimiento y control ambiental a tecnologías vehiculares nuevas y en uso que circulen en la ciudad de Bogotá

**PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN: 2021 - 2030**

Presupuesto Estimado: No disponible

**DESCRIPCIÓN**

En la actualidad, se encuentran disponibles múltiples tecnologías vehiculares en circulación que han causado que los métodos convencionales de medición de gases queden obsoletos porque las emisiones son más bajas, inclusive, que los límites de detección de los equipos y métodos de medición actuales, correspondientes a mediciones a velocidad constante sin carga y ralenti para vehículos a gasolina y pruebas de aceleración libre para la medición de opacidad. Ese es el caso de vehículos diésel con sistemas de control de emisiones de material particulado como filtros de partículas diésel o sistemas de reducción catalítica selectiva para los óxidos de nitrógeno, y en vehículos a gasolina de inyección indirecta los convencionales catalizadores de tres vías y para aquellos con sistemas de inyección directa algunos cuentan con filtros de partículas a gasolina. Que bajo los métodos actuales no se logra identificar el estado ambiental vehicular y tampoco permite establecer las emisiones bajo condiciones normales de operación

Por otra parte, desde el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible se encuentra en actualización la norma que establece los nuevos límites de emisión para migrar a Euro 6 y VI en vehículos diésel livianos y pesados respectivamente, así como ascenso a Euro 3 en motocicletas.

Por lo anterior, se pretende llevar a cabo una actualización de los métodos de medición para poder establecer el estado de cumplimiento y la actualización de los límites de emisión para las múltiples tecnologías disponibles en la ciudad.

Para ello se contempla realizar:

- Implementación del control por medio del conteo de número de partículas en vehículos diésel.
- Formulación del seguimiento y control por medio de pruebas dinámicas a vehículos en uso e inclusión de control de NOx.
- Apoyo en la formulación del programa de control por OBD dirigido por el ministerio de Ambiente
- Definición del proyecto de control a vehículos híbridos.
- Seguimiento al buen uso de sistemas de control de emisiones disponibles en los vehículos.
- Control a través de opacímetros de segunda generación

**IMPACTOS**

- Cumplimiento de los límites de emisión según los estándares con los que fueron homologados.
- Disminución en modificaciones o extracción de los sistemas de control de emisiones de los vehículos en circulación
- Cambio en la conciencia ambiental ciudadana al incluir los sistemas de control de emisiones como parte del mantenimiento periódico y considerar un buen uso de los mismos

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021)



29

ALCANCE: TRANSVERSAL

LINEA DE ACCIÓN: Fortalecimiento del control

Estrategia de fortalecimiento al seguimiento y control de la resuspensión de material particulado debido a construcciones

Tipo de Proyecto

Conocimiento

✓ Control

Gestión

| Etapa del proyecto                                                                                                                                                                                       |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Estructuración                                                                                                                                                                                           | ✓ |
| Formulación                                                                                                                                                                                              |   |
| ACTORES RELEVANTES                                                                                                                                                                                       |   |
| Secretaría Distrital de Ambiente<br>Camacol<br>Construtoras                                                                                                                                              |   |
| INDICADORES                                                                                                                                                                                              |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de avance en la estrategia de fortalecimiento al seguimiento y control de la resuspensión de material particulado debido a construcciones</li> </ul> |   |

**OBJETIVO**

Analizar las medidas ambientales para la mitigación del Material particulado resuspendido en las obras de construcción

**PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN: 2021 - 2030**

Presupuesto Estimado: No disponible

**DESCRIPCIÓN**

Las obras de construcción son una fuente de emisión de material particulado que presentan un alto impacto por su potencial de emisiones durante el tiempo de ejecución. Estas emisiones están asociadas al despeje de tierra, excavaciones, explosiones, Demoliciones, Mampostería, Cargue y descargue de materiales de construcción entre otras. La cantidad de estas emisiones varían dependiendo del nivel de la actividad, las operaciones específicas realizadas y las condiciones meteorológicas.

Estas, a su vez constituyen una de las actividades productivas más sustanciales del mundo, sin embargo, causa daños al Medio Ambiente y en la salud de las personas debido a la presencia de material particulado resuspendido que se genera en cada una de las actividades de las obras de construcción.

Por tal razón se debe realizar el adecuado control a las obras de construcción realizando visitas y verificando que se cumplan con las recomendaciones dadas para minimizar las emisiones que genera cada una de las actividades los efectos adversos al ambiente.

**IMPACTOS**

- Disminución de MPR en las actividades realizadas en obras de construcción
- Aprovechamiento de los Residuos de Demolición y construcción RCD
- Implementar las buenas prácticas en la construcción
- Obras controladas por la SCAPS

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021)



30

ALCANCE: TRANSVERSAL  
LINEA DE ACCIÓN: Investigación y gestión de la información

## Caracterización química y física del Material Particulado

Tipo de Proyecto

- ✓ Conocimiento
- Control
- Gestión

| Etapa del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Formulación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ✓ |
| Implementación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |
| ACTORES RELEVANTES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |
| <p>Servicio Geológico Colombiano – SGC</p> <p>Universidad UC Davis</p> <p>Secretaría Distrital de Ambiente</p> <p>Academia</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |
| INDICADORES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de campañas de medición de caracterización química y física del material particulado</li> <li>• Porcentaje de avance en el plan de caracterización química y física para Bogotá</li> <li>• Porcentaje de avance de convenios interadministrativos de cooperación de ciencia y tecnología entre otros realizados</li> <li>• Porcentaje de mediciones y análisis químicos y físicos de material particulado</li> </ul> |   |

### OBJETIVO

Conocer la composición química actual del PM 10 y/o PM2.5 que registra la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá para poder vincularlo a las diferentes fuentes de emisión.

### PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN: 2023 - 2024

Presupuesto Estimado: 99,2 millones de pesos

### DESCRIPCIÓN

Este resultado pretende complementar la información que actualmente se tiene en la gestión y vigilancia de la calidad del aire en Bogotá, porque si bien se monitorean las concentraciones y existen estudios previos de composición del material particulado, la dinámica de la ciudad y el cambio en las variables que inciden sobre la emisión o generación de este contaminante, hace que el problema vaya cambiando, a tal punto que hoy nos preocupa esencialmente el PM2.5 y buscamos entender más allá de lo emitido por fuentes de combustión, lo que se respira en el aire por cuenta de procesos diferentes, que generan material resuspendible y que son más difíciles de controlar.

Conocer la composición del material particulado fino, permitirá asociarlo a las posibles fuentes de emisión y de esta forma direccionar las acciones de manera diferenciada en la ciudad, entendiendo las diferencias que se registran entre las zonas, así como entender los impactos regionales que sufre la ciudad durante ciertas épocas del año y el impacto de las medidas tomadas a fin de mitigar las condiciones desfavorables generadas por la suma de factores locales y regionales. Adicionalmente, se podrán establecer posibles impactos en salud, por parte de la SDS. Es así como se ve necesario para realizar estas caracterizaciones establecer convenios, contratos u otras herramientas de colaboración con entidades como academias, laboratorios de investigación, entre otros.

Los productos generados por el proyecto de caracterización de material particulado serán públicos y se dispondrán en informes especiales disponibles en el sitio web de la RMCAB, en el menú de "publicaciones", tal como se realiza con los demás reportes periódicos.

Respecto a la valoración de otros contaminantes (gases), en el marco de este proyecto, la Secretaría Distrital de Ambiente adelantará una iniciativa para caracterizar el material particulado monitoreado por la red de calidad del aire y establecer la proporción que se transforman en material particulado secundario, del cual se ha encontrado en estudios anteriores realizados por la SDA en conjunto con la Universidad de La Salle, puede corresponder al 8% de PM10 que se encuentra en el aire ambiente.

### IMPACTOS

- Generación de más y mejor información que servirá como insumo para la toma de decisiones

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021)



31

ALCANCE: TRANSVERSAL

LINEA DE ACCIÓN: Investigación y gestión de la información

**Robustecimiento del sistema de información y modelamiento de calidad del aire**

Tipo de Proyecto

- ✓ Conocimiento
- Control
- Gestión

| Etapa del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Formulación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ✓ |
| Implementación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ✓ |
| ACTORES RELEVANTES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |
| CAR de Cundinamarca<br>Secretaría Distrital de Ambiente/DPSIA,<br>SCAAV, CIMAB<br>IDU<br>Organizaciones internacionales<br>Secretaría de Movilidad<br>Academia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |
| INDICADORES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Número de informes del robustecimiento del sistema de información y modelamiento de calidad del aire (en el cual se plasma, además de los resultados de modelación sobre la ciudad y la región, los avances y los estudios de viabilidad de cada uno de los ítems de este proyecto)</li> <li>Número de capítulo con la implementación de oportunidades de mejora en los informes técnicos anuales de modelación de calidad de aire de Bogotá</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |
| OBJETIVO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |
| Fortalecer los modelos y la información requerida por el Sistema Integrado de Modelación de Calidad de Aire de Bogotá.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |
| PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN: 2021 - 2030                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |
| Presupuesto Estimado: 1321,5 millones de pesos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |
| DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |
| <p>El grupo de profesionales del Sistema Integrado de Modelación de Calidad de Aire de Bogotá - SIMCAB de la Subdirección de Calidad de Aire, Auditiva y Visual – SCAAV, se han encargado de la administración y mejora de los diversos modelos que permiten simular la dinámica atmosférica sobre la ciudad. Para ello ha empleado información de bases de datos locales y globales las cuales permiten el funcionamiento de los diversos modelos. En la información susceptible a ser mejorada, se encuentra la actualización periódica de los inventarios de emisiones en la ciudad y la región, así como una actualización de perfiles de especiación química de las emisiones representativas.</p> <p>Por otro lado, la diversificación y actualización de modelos permitirá tener más herramientas que le permitan al SIMCAB responder a las necesidades de la región.</p> <p>Para llevar el robustecimiento del modelo se propone realizar actividades de diagnóstico periódica, identificación de puntos de mejora y implementación de estas mejoras. Accidentalmente, se busca realizar un trabajo en conjunto con instituciones del distrito y externas a la ciudad, que generen información útil para el objetivo de este proyecto.</p> |   |
| IMPACTOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Contar con un mayor entendimiento de la dinámica atmosférica en la ciudad y la región</li> <li>Contar con pronósticos de calidad de aire en la ciudad con mayor precisión</li> <li>Información robusta para la evaluación de escenarios de emisiones sobre la ciudad y una detección temprana de eventos de contaminación que puedan afectar la región.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021)



32

ALCANCE: TRANSVERSAL

LINEA DE ACCIÓN: Investigación y gestión de la información

**Actualización periódica del inventario de emisiones de contaminantes atmosféricos**

Tipo de Proyecto

- ✓ Conocimiento
- Control
- Gestión

| Etapa del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Formulación                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Implementación ✓                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ACTORES RELEVANTES                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Academia                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Secretaría Distrital de Ambiente                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Secretaría Distrital de Movilidad                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| IDU                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Ministerio de Transporte                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| INDICADORES                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de informes con la actualización de inventario de emisiones de contaminantes atmosféricos</li> <li>• Porcentaje de mesas de trabajo interinstitucional para estimación del inventario de emisiones de contaminantes atmosféricos realizadas</li> </ul> |

**OBJETIVO**

Estimar periódicamente de los inventarios de emisiones de contaminantes atmosféricos de la ciudad para las diferentes fuentes de emisión identificadas para Bogotá

**PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN: 2021 - 2030**

Presupuesto Estimado: 1381 millones de pesos

**DESCRIPCIÓN**

El inventario de emisiones atmosféricas es una herramienta que tienen diferentes propósitos en la gestión de la calidad del aire. Entre estas se encuentra la identificación de fuentes de emisión, la estimación del aporte en emisiones de dichas fuentes, insumo para modelación de calidad del aire, entre otras.

La ciudad de Bogotá cuenta con inventarios de emisiones para los años 2008, 2010, 2012, 2014 y 2016 y 2018. El propósito de esta medida es realizar la actualización del inventario de emisiones antes elaboradas y generar los inventarios de emisiones de nuevas que sean identificadas.

Para tal fin se busca un trabajo constante por parte de la SDA en la identificación y generar fuentes de información para ser utilizada en la actualización de los inventarios de emisión. Adicionalmente, se busca una articulación con otras entidades tanto nacionales como locales e instituciones académicas, a partir de mecanismos como mesas de trabajo, convenio, entre otros, para establecer actividades en conjunto que propendan por la ejecución de este proyecto.

**IMPACTOS**

- Herramienta para la toma de decisión y respaldo a las medidas de mitigación

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021)



33

ALCANCE: TRANSVERSAL  
LINEA DE ACCIÓN: Investigación y gestión de la información

Tipo de Proyecto

- ✓ Conocimiento
- Control
- Gestión

## Definición de un sistema de información satelital para la SDA

| Etapa del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Formulación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ✓ |
| Implementación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |
| ACTORES RELEVANTES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |
| Secretaría Distrital de Ambiente<br>Academia<br>Colectivos ciudadanos<br>Empresa del sector privado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |
| INDICADORES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Número de productos generados a partir de información satelital que apoyen la gestión de la calidad del aire validados por el CIMAB</li> <li>Porcentaje de avance del informe de resultados del análisis de información satelital para la gestión de la calidad del aire</li> <li>Porcentaje de reuniones realizadas con mesas de expertos académicos para la definición del sistema de información satelital</li> </ul> |   |

### OBJETIVO

Evaluación del impacto del transporte de contaminantes regional y global hacia Bogotá por medio de teledetección remota, con miras a establecer el impacto en la gestión de las políticas públicas en la calidad del aire de Bogotá.

### PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN: 2023 - 2030

Presupuesto estimado: 383 millones de pesos

### DESCRIPCIÓN

El producto de exploración de fuentes, usos y disponibilidad de información de satélite para Colombia y Bogotá, es una iniciativa de la Secretaría Distrital de Ambiente que busca aportar conocimiento del impacto en la calidad del aire del transporte de contaminantes, a través del uso de herramientas de teledetección y en particular de los datos provenientes de satélites.

Se cuenta con tres fases, la primera se orienta a consolidar el estado del arte nacional e internacional que pueda servir de base conceptual y operativa, determinando la calidad y características de la información, así como su viabilidad para usos posteriores; la segunda se orienta a construir productos de primer y segundo nivel satelital y de uso operativo para la SDA. La tercera fase se orienta a explorar metodologías para inferir valores de concentración en superficie, como por ejemplo asimilación de datos, comparaciones con salidas provenientes de modelaciones, exploración con técnicas de Inteligencia Artificial u otras técnicas de teledetección como LIDAR (por sus siglas en inglés — Light Detection and Ranging—) y finalmente ser una de las múltiples herramientas que soportan la gestión pública en calidad del aire y el SATAB a través del pronóstico de incrementos de la concentración asociado a transporte regional.

### IMPACTOS

- Profundizar en el conocimiento de la dinámica o interrelación de la calidad del aire a nivel ciudad-región.
- Permitirá conocer las potencialidades y capacidades de la SDA en el manejo de información satelital, posibilitando con ello adicionales usos o aplicaciones.

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021)



34

**ALCANCE: TRANSVERSAL**  
**LINEA DE ACCIÓN: Investigación y gestión de la información**

**Diagnóstico ambiental de las mediciones de Black Carbon**

**Tipo de Proyecto**

- ✓ Conocimiento
- Control
- Gestión

| Etapa del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Formulación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ✓ |
| Implementación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ✓ |
| ACTORES RELEVANTES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |
| Secretaría Distrital de Ambiente – SCAAV<br>Academia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |
| INDICADORES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de informes consolidados y publicados de la red de monitoreo de black carbon (avances en línea base de black carbon, informes de análisis de datos mensuales, trimestrales, documentos técnicos relacionados)</li> <li>• Porcentaje de avance de la línea base y fundamentos de operación y análisis de datos de la red de monitoreo de Black Carbon</li> </ul> |   |

**OBJETIVO**

Robustecer la información disponible del contaminante Black Carbon con el fin de estudiar su viabilidad en la evaluación de medidas restrictivas sobre las emisiones de fuentes móviles y fijas en diferentes zonas de la ciudad

**PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN: 2021 - 2030**

Presupuesto estimado: 430 millones de pesos

**DESCRIPCIÓN**

El Black Carbon (BC) es una especie de material particulado que se origina por combustión incompleta a partir tanto de combustibles fósiles como biomasa. El contaminante ha sido ampliamente utilizado como trazador de emisiones de combustión en ambientes con alta actividad vehicular e industrial. Adicionalmente, el BC ha sido catalogado como precursor del calentamiento global y establecido por el Ministerio de ambiente por medio de la Resolución 2254 de 2017 como contaminante climático que las autoridades ambientales colombianas podrán monitorear.

Este producto consiste en incentivar el monitoreo de Black Carbon como contaminante clave para el entendimiento de la dinámica atmosférica de la ciudad y para profundizar en el estudio de su impacto en el ambiente. Para ello es necesario fortalecer la red de monitoreo de BC, ya sea con una mejor distribución de las estaciones o aumentando su representatividad espacial, sin dejar de lado la construcción de una base histórica de la cual se puedan tomar decisiones. De esta manera, se espera que a futuro la secretaria de ambiente ejecute el seguimiento y control del BC como contaminante de impacto local y regional a través de los conocimientos adquiridos.

**IMPACTOS**

- Emisiones y concentraciones en aire ambiente
- Generación de conocimiento en cuanto a las emisiones generadas por fuentes de combustión.
- Mejoramiento en la evaluación de las medidas restrictivas aplicadas en episodios de alta contaminación en la ciudad.

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021)

**ALCANCE: TRANSVERSAL**

**LINEA DE ACCIÓN: Investigación y gestión de la información**

**Identificación de los impactos en calidad del aire por el desarrollo de proyectos en transporte**

**Tipo de proyecto**

- ✓ Conocimiento
- Control
- Gestión

| Etapa del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Estructuración                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ✓ |
| Formulación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |
| ACTORES RELEVANTES                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |
| Secretaría de Movilidad,<br>Secretaría de Salud, Empresa<br>Metro de Bogotá, Transmilenio<br>SAS.<br>IDU                                                                                                                                                                                                                        |   |
| INDICADORES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de documentos técnicos de referencia de la metodología de estimación de emisiones contaminantes</li> <li>• Número de documentos de estructuración la metodología de estimación de emisiones contaminantes</li> <li>• Número de mesas interinstitucionales realizadas</li> </ul> |   |

### OBJETIVO

Formular una metodología de estimación de emisiones contaminantes generadas por los proyectos de transporte, con el fin de estandarizar los cálculos de emisión realizados por las Entidades Distritales en las etapas de implementación y operación.

**PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN: 2021 - 2030**

Presupuesto Estimado: No disponible

### DESCRIPCIÓN

El desarrollo económico, social de la ciudad de Bogotá ha llevado a la generación de nuevos proyectos de infraestructura e implementación modos y medios de transporte, ejemplo de ellos son la infraestructura para troncales BRT, Cable y le metro. Los cuales se dividen en la implementación y operación del proyecto durante estas etapas se presentan un aporte de emisiones contaminantes con diversas fuentes, lo cual es estimado por cada Entidad líder del proyecto, por lo cual se pueden presentar cifras que no son consistentes

Dado que la Secretaría Distrital de Ambiente encabeza la estimación y los reportes de inventarios de emisiones en la ciudad, se hace necesario establecer una metodología de valoración de emisiones que guíe dicha a las Entidades a reportar resultados en las etapas de implementación y operación de los proyectos de infraestructura para el transporte.

Para llevar a cabo dicho propósito se requiere establecer mecanismos de colaboración interinstitucional con el fin de conocer los métodos, líneas bases y supuesto de cálculo necesarios para estimar emisiones procedentes de la implementación y operación de los proyectos, con el fin de estimar los impactos sobre la calidad del aire. Establecido este panorama, se busca consolidar las propuestas de estandarización de emisiones en diferentes clases de proyecto en varios documentos técnico de referencia y estructuración.

### IMPACTOS

- Caracterización de las fuentes de emisión de los proyectos
- Reportes de emisiones consistentes
- Información que permite tomar decisiones de ciudad

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021)



36

ALCANCE: TRANSVERSAL

LINEA DE ACCIÓN: Investigación y gestión de la información

Identificación y cuantificación de los impactos del aumento de la cobertura vegetal sobre la calidad del aire

Tipo de Proyecto

- ✓ Conocimiento
- Control
- Gestión

| Etapa del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Formulación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ✓ |
| Implementación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ✓ |
| ACTORES RELEVANTES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |
| Secretaría Distrital de Ambiente<br>Jardín Botánico<br>Unidad administrativa especial de servicios públicos - UAESP<br>Academia                                                                                                                                                                                                             |   |
| INDICADORES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de avance en la cuantificación de los impactos del aumento de la cobertura vegetal sobre la calidad del aire</li> <li>• Porcentaje de avance en el diseño de la metodología para estimación de retención de emisiones de contaminantes atmosféricos por la cobertura vegetal</li> </ul> |   |

**OBJETIVO**

Aumentar la cobertura del arbolado y recuperar las áreas verdes en la ciudad, con el propósito de generar un efecto de retención del Material Particulado emitido en Bogotá D.C.

**PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN: 2021 - 2024**

Presupuesto Estimado: 2060 millones de pesos

**DESCRIPCIÓN**

La importancia del arbolado y las áreas verdes sobre la calidad del aire, se relaciona con su contribución en la retención de contaminantes en sus hojas, como lo hace con el PM. Aunque sus beneficios no se encuentran ampliamente documentados, se encuentra una relación directa entre zonas de mayor concentración de PM particulado y aquellas zonas áridas y de poca vegetación en la ciudad como lo son las localidades de Bosa, Tunjuelito y Ciudad Bolívar. Por lo anterior, este producto busca el aumento del arbolado y la recuperación de las zonas verdes en la ciudad, teniendo en cuenta las metas presentadas en el documento de formulación del Plan Distrital de Silvicultura Urbana, Zonas Verdes y Jardinería para Bogotá, propuesto por la Subdirección de Silvicultura, Flora y Fauna Silvestre de la Secretaría Distrital de Ambiente.

Por lo anterior, este producto busca el aumento del arbolado y la recuperación de las zonas verdes en la ciudad, teniendo en cuenta las metas presentadas en el documento de formulación del Plan Distrital de Silvicultura Urbana, Zonas Verdes y Jardinería para Bogotá, propuesto por la Subdirección de Silvicultura, Flora y Fauna Silvestre de la Secretaría Distrital de Ambiente.

**IMPACTOS**

- Ambiental: Aportar a la mitigación del material particulado, específicamente el PM resuspendido, y por lo tanto se reduzcan las concentraciones de material particulado.
- Social: Incremento a la participación de los habitantes de la ciudad, sobre cultura ambiental
- Salud: Reducción en el número de muertes atribuidas por la exposición de concentración de PM<sub>2.5</sub>
- Económicos: Ahorro en los costos asociados a la reducción de muertes atribuidas

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021)



37

ALCANCE: TRANSVERSAL  
LINEA DE ACCIÓN: Investigación y gestión de la información

**Tipo de Proyecto**

- ✓ Conocimiento
- Control
- Gestión

**Estudio del impacto de la calidad del aire sobre los ecosistemas urbanos**

| Etapas del proyecto                                                                                                                       |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Estructuración                                                                                                                            | ✓ |
| Formulación                                                                                                                               |   |
| ACTORES RELEVANTES                                                                                                                        |   |
| Secretaría Distrital de Ambiente<br>Subdirección de silvicultura<br>flora y fauna<br>Academia                                             |   |
| INDICADORES                                                                                                                               |   |
| • Porcentaje de avance en el documento de estudio de la capacidad de retención de material particulado de las especies arbóreas de Bogotá |   |

**OBJETIVO**

Elaborar un estudio para la identificación de la capacidad de retención de material particulado de las especies arbóreas de Bogotá D.C.

**PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN: 2021 - 2024**

Presupuesto Estimado: No disponible

**DESCRIPCIÓN**

La importancia del arbolado y las áreas verdes sobre la calidad del aire, se relaciona con su contribución en la retención de contaminantes en sus hojas, como lo hace con el PM. Aunque sus beneficios no se encuentran ampliamente documentados, se encuentra una relación directa entre zonas de mayor concentración de PM particulado y aquellas zonas áridas y de poca vegetación en la ciudad como lo son las localidades de Bosa, Tunjuelito y Ciudad Bolívar.

Por lo anterior este proyecto busca la identificación de 30 especies que retengan material particulado resuspendido realizando un análisis de cada una de ellas y poder lograr que estas especies sean plantadas en zonas con mayor afectación en calidad del aire en la ciudad.

**IMPACTOS**

- Identificación de especies que retengan el MPR
- Disminución de MPR por el aumento de especies a sembrar
- Revegetalización de áreas con pérdida de cobertura vegetal
- Recuperación de zonas verdes

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021)



38

ALCANCE: TRANSVERSAL

LINEA DE ACCIÓN: Investigación y gestión de la información

Piloto de evaluación de diferentes métodos para el barrido y limpieza de las calles de la ciudad

Tipo de proyecto

- ✓ Conocimiento
- Control
- Gestión

## Etapas del proyecto

Estructuración ✓  
Formulación

## ACTORES RELEVANTES

Secretaría Distrital de  
Ambiente  
Concesionarios de aseo  
UAESP  
Academia

## INDICADORES

Documento avance del piloto  
de evaluación de diferentes  
métodos para el barrido y  
limpieza de las calles de la  
ciudad

## OBJETIVO

Realizar un piloto de barrido en zonas priorizadas por calidad del aire para evaluar la eficiencia y eficiencia del barrido con tecnologías más avanzadas

## PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN: 2021 - 2024

Presupuesto Estimado: No disponible

## DESCRIPCIÓN

Existen diferentes tecnologías para el barrido de las vías, en la ciudad de Bogotá, la más utilizada por los operadores de aseo es el barrido manual. Este tipo de barrido presenta inconvenientes, como es la resuspensión del polvo al ser barrido sin previa humectación en la superficie de la vía, es por esta razón que la Secretaría Distrital de Ambiente pretende realizar un piloto de evaluación de diferentes métodos para el barrido y limpieza de las calles de la ciudad, con el fin de reducir el impacto del material particulado resuspendido sobre la calidad del aire de la ciudad, proponiendo una mejora tecnológica del barrido al incluir tecnologías que mejoren la eficacia y eficiencia del barrido.

Este piloto busca identificar zonas en Bogotá que sean prioritarias en términos de cantidad de emisiones de material particulado resuspendido generadas en las vías pavimentadas y no pavimentadas; buscando así, darles un tratamiento especial en términos de aumento de frecuencia y mejora tecnológica del barrido.

## IMPACTOS

- Disminución de MPR en las calles
- Disminución de las enfermedades respiratorias
- Mejora tecnológica del barrido

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021)



39

ALCANCE: TRANSVERSAL  
LINEA DE ACCIÓN: Investigación y gestión de la información

## Actualización de la Matriz Energética de Bogotá

### Tipo de Proyecto

Conocimiento

Control

✓ Gestión

| Etapa del proyecto                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Formulación                                                                                  |
| Implementación ✓                                                                             |
| ACTORES RELEVANTES                                                                           |
| Los consumidores                                                                             |
| Agentes distribuidores                                                                       |
| Comercializadores                                                                            |
| Auto generadores                                                                             |
| Formuladores de políticas públicas                                                           |
| Academia                                                                                     |
| MinAmbiente, UPME,                                                                           |
| Cámara de Comercio de Bogotá -                                                               |
| CAEM, ANDI, Miembros de la Red de                                                            |
| Sostenibilidad Energética                                                                    |
| INDICADORES                                                                                  |
| • Porcentaje de avance en la actualización de la Matriz Energética de Bogotá                 |
| • Porcentaje de avance del documento de resultados y análisis de Matriz Energética de Bogotá |
| • Número de documentos publicados de resultados y análisis de Matriz Energética de Bogotá    |

### OBJETIVO

Actualizar la matriz energética de Bogotá, determinar su perfil de consumo y formular propuestas de transición y eficacia energética

### PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN: 2021 - 2022

Presupuesto Estimado: 85 millones de pesos

### DESCRIPCIÓN

Bogotá cuenta con una matriz energética desactualizada que data desde 2008. Se construyó partiendo de información secundaria, contrastada con juicio de expertos y contiene información de consumo final de energía para los sectores Industrial manufacturero, transporte, comercial y residencial Su actualización se hará al 2018. Es relevante y pertinente porque la ciudad consume cerca de una tercera parte de la energía nacional, porque el índice de crecimiento es el mayor del país y sus planes de transformación tecnológica y energética son parte integrante de sus políticas públicas y, lo más importante, porque sus habitantes requieren de la diversidad, la sostenibilidad y la confiabilidad energética en el largo plazo. Para la construcción se conformará un grupo de expertos de alto nivel, constituido por académicos, expertos sectoriales, stakeholders y representante de ligas de consumidores. Se dispondrá de información primaria para los sectores que así lo dispongan y secundaria en donde ello se requiera.

### IMPACTOS

La actualización de la matriz energética suministra información pertinente y necesaria para las decisiones y políticas de mediano y largo plazo para calidad del aire, cambio climático y eficiencia energética. Así mismo, disminuye la incertidumbre y sirve para identificar oportunidades de transformación energética que impactan positivamente la calidad de vida de los ciudadanos

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021)



40

**ALCANCE: TRANSVERSAL**  
**LINEA DE ACCIÓN: Gestión del riesgo**  
**Fortalecimiento de los instrumentos para la gestión del riesgo por contaminación atmosférica**

**Tipo de Proyecto**

- Conocimiento
- Control
- ✓ Gestión

| Etapa del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Formulación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ✓ |
| Implementación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |
| ACTORES RELEVANTES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |
| Secretaría Distrital de Ambiente<br>Secretaría Distrital de Movilidad<br>Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible<br>Sector transporte<br>Cudadanía<br>Policía Metropolitana<br>Corporación Autónoma Regional<br>Organismos internacionales<br>Secretaría Distrital de Cultura<br>Medios de comunicación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |
| INDICADORES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |
| • Porcentaje de avance de los instrumentos de actualización y fortalecimiento de las herramientas técnicas y jurídicas para la gestión del riesgo por contaminación atmosférica<br>• Porcentaje de avance del documento metodológico para el análisis económico en la evaluación de medidas para la gestión del riesgo por contaminación atmosférica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |
| OBJETIVO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |
| Fortalecer el conocimiento del riesgo por contaminación atmosférica y actualizar las herramientas técnicas y normativas para su reducción, adaptación y mitigación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |
| PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN: 2021 - 2024                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |
| Presupuesto Estimado: 752 millones de pesos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |
| DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |
| <p>Este proyecto propone el estudio del riesgo por contaminación atmosférica así como la identificación continua y el análisis de escenarios de riesgo expresados en información y resultados que permitan tomar decisiones para la actualización de los instrumentos técnicos y normativos de los que dispone la ciudad para la atención de episodios por contaminación atmosférica.</p> <p>Adicionalmente, la experiencia de declaración de alertas en la ciudad demuestra que la gestión del riesgo debe ser atendida por diferentes sectores e instituciones, y que su atención exige compromisos multisectoriales, por parte de las instituciones que conforman el distrito y la región. A continuación se describen los ejes temáticos que componen el proyecto y que permitirán garantizar el cumplimiento de los objetivos en articulación con las diferentes instituciones involucradas.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Caracterización y análisis de escenarios de riesgos ( quema de cobertura vegetal, fenómenos locales)</li><li>• Análisis de los escenarios de cambio climático (eventos extremos) sus impactos y efectos</li><li>• Actualización y fortalecimiento de los instrumentos técnicos y normativos (Índice Bogotano de Calidad del Aire y riesgo en Salud -IBOCA- y el Plan Distrital de contingencia y emergencia por contaminación atmosférica).</li><li>• Análisis económico y ambiental de las medidas de restricción</li><li>• Gobernanza y educación ambiental intersectorial de las herramientas para la gestión del riesgo</li><li>• Articulación regional y transferencia de conocimiento para la gestión del riesgo</li></ul> |   |
| IMPACTOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |
| • Fortalecimiento a los mecanismos para la gestión del riesgo por contaminación atmosférica en la ciudad, reduciendo los tiempos de respuesta de las diferentes instituciones junto con medidas de restricción que permitan mitigar los efectos de la contaminación que estén sustentadas ambiental y económicamente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021)



41

ALCANCE: TRANSVERSAL

LINEA DE ACCIÓN: Gobernanza y ciencia ciudadana

**Estructurar y constituir la Red Colaborativa de Sensores de Bajo Costo para (SBC) Bogotá****Tipo de Proyecto**

- ✓ Conocimiento
- Control
- Gestión

| Etapa del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Formulación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ✓ |
| Implementación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ✓ |
| ACTORES RELEVANTES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |
| Secretaría Distrital de Ambiente<br>Secretaría Distrital de Movilidad<br>Secretaría Distrital de Salud<br>Mesa de la Bicicleta<br>Universidades<br>Academia<br>Colectivos ciudadanos<br>Gobernación de Cundinamarca<br>Alcaldías locales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |
| INDICADORES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de sensores de bajo costo de la red colaborativa en operación</li> <li>• Número de informes de los resultados de ejecución del proyecto de la red piloto de sensores de bajo costo que incluya montaje equipos en campo y lanzamiento plataforma de visualización de mediciones</li> <li>• Número de informes técnicos sobre la instalación de los equipos y puesta en marcha de la red colaborativa de sensores de bajo costo</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |
| OBJETIVO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |
| Obtener información de calidad del aire con una mayor resolución espacial como insumo para la gestión y la formulación de políticas públicas en entornos específicos, por medio de una red de sensores de bajo costo como complemento de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |
| PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN: 2021 - 2030                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |
| Presupuesto Estimado: 1843 millones de pesos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |
| DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |
| <p>El producto de la Red Colaborativa de Sensores de Bajo Costo es una apuesta por generar información de exposición ambiental, la cual busca un mayor detalle espacial en comparación a la RMCAB y monitorear, por tanto, los niveles de contaminación en micro ambientes, entornos escolares, ciclo rutas y otros espacios, que permita la toma de decisiones institucionales con mayor grado de focalización y a la ciudadanía actuar de manera informada sobre la calidad del aire que les rodea.</p> <p>La primera fase del producto consiste en una revisión del estado del arte para identificar las iniciativas internacionales y locales en monitoreo y gestión de la calidad del aire con SBC, esto nos permitirá implementar la red piloto de la ciudad, compara e inter comparar los datos en una estación del RMCAB y medir en diferentes zonas de la ciudad para recabar información clave que permita conceptualizar e implementar la red Colaborativa de Sensores de Bajo Costo y vincularla a sectores y aspectos claves de la ciudad como el fomentar el uso de la bicicleta, protección a la primera infancia, monitoreo a obras de infraestructura, entre otros. En las siguientes fases es fundamental trabajar en la ampliación de la red de forma que se pueda articular la región, transferir el conocimiento adquirido a los demás municipios y a la ciudadanía mediante actividades de educación ambiental en el territorio. Esta información capturada y analizada será esencial para empezar procesos locales de diagnóstico y gestión de la calidad del aire.</p> |   |
| IMPACTOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporciona información útil para la formulación de políticas públicas, orientado a las medidas que favorezcan una mejora en la salud de los ciudadanos.</li> <li>• Fortalecer los procesos de gobernanza y empoderamiento ciudadano que le permitirá a la entidad, a través de procesos educativos, aumentar el nivel de conocimiento de los ciudadanos sobre calidad del aire y su responsabilidad en su mejora.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021)



42

ALCANCE: TRANSVERSAL  
LINEA DE ACCIÓN: Investigación y gestión de la información

## Desarrollo de la estrategia de gobernanza del aire

## Tipo de Proyecto

- Conocimiento  
Control  
✓ Gestión

| Etapa del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Formulación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ✓ |
| Implementación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ✓ |
| ACTORES RELEVANTES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |
| Secretaría Distrital de Ambiente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |
| Secretaría Distrital de Movilidad                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |
| Secretaría Distrital de Salud                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |
| Secretaría de Educación Distrital                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |
| Secretaría de Cultura, Recreación y Deporte (Dirección de Cultura Ciudadana)                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |
| Instituto Distrital de la Participación y Acción Comunal (IDPAC)                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |
| Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |
| Actores internacionales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |
| Actores del sector privado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |
| Actores del sector público                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |
| Laboratorios                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |
| Academia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |
| INDICADORES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de acciones específicas realizadas para el fortalecimiento y desarrollo de la estrategia gobernanza en calidad del aire</li> <li>• Número de estrategias de gobernanza del aire establecidas</li> <li>• Número de documentos de seguimiento a la estrategia de gobernanza del aire</li> </ul> |   |

## OBJETIVO

Garantizar la participación activa, informada, proporcional y empoderada de diferentes actores en todo el ciclo de construcción, implementación y evaluación del Plan Aire

## PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN: 2021 - 2024

Presupuesto Estimado: 42 millones de pesos

## DESCRIPCIÓN

Desde la Secretaría Distrital de Ambiente se ha configurado un modelo de gobernanza, procurando articularlo y conciliarlo con otras entidades del orden distrital, regional y nacional, así como con las concepciones que al respecto ha desarrollado la ciudadanía en el ámbito local.

Este modelo de gobernanza ambiental busca gestionar de forma colectiva (cogestionar) e integral la calidad del aire de Bogotá y la región, buscando un elevado nivel de cooperación y sinergia entre los actores involucrados. Este modelo consiste en un proceso relacional y multinivel que permite identificar, fortalecer y coordinar la red conformada por diferentes actores del sistema gobierno-gobernados, con el fin de viabilizar y regular el funcionamiento de dicho sistema, y de este modo alcanzar conjuntamente los objetivos comunes en calidad del aire dentro de los tiempos definidos por las políticas públicas de calidad de aire.

Este modelo de gobernanza está basado en el empoderamiento de la ciudadanía y los actores relacionados con la gestión y los impactos de la calidad del aire, lo cual garantizará el entendimiento, la viabilidad y la ejecución de las acciones definidas colectivamente para la consecución de objetivos comunes. Como consecuencia, la gobernabilidad y la capacidad instalada del gobierno en temas de calidad de aire se fortalecerá, ampliará y democratizará. Además, para la consolidación de este modelo, la gestión integral de la calidad del aire en la ciudad debe estar basada en el principio de transparencia propio del gobierno abierto, así como de una estrategia comunicativa que aumente la accesibilidad y entendimiento oportuno del estado y gestión de la calidad del aire. El proyecto de esta ficha está directamente relacionado con los principios, los actores, las componentes y el plan de acción de la estrategia de gobernanza descrita en el capítulo 3 del Plan Aire. Dentro del Plan de acción se definieron las siguientes acciones específicas, de las cuales se desprenden los indicadores propuestos: 1) Participación para la co-creación y la cogestión; 2) Pacto "Unidos por un nuevo aire"; 3) Escuela de formación; 4) Estrategia pedagógica y comunicativa del Índice Bogotano de Calidad del Aire y Riesgo en Salud – IBOCA; 5) Ciencia ciudadana para la calidad del aire; 6) Gobierno abierto para la calidad del aire.

## IMPACTOS

- Aumento en el entendimiento y aceptación de las políticas propuestas, discutidas y concertadas entre la ciudadanía, las instituciones públicas y otros actores relacionados o afectados por el estado y la gestión de la calidad del aire.
- Mayor participación e incidencia de la ciudadanía y otros actores afectados y/o corresponsables por la calidad del aire. Esto permite interiorizar niveles territoriales y sociales más detallados en las acciones de mejora de la calidad del aire definidas para el conjunto de la ciudad (conexión entre escalas diferentes).
- Empoderamiento ciudadano y consecuente fortalecimiento de la democracia deliberativa y de la gobernanza ambiental.
- Fortalecimiento, interconexión y aumento del valor público y social de la información relacionada con la gestión integral de la calidad del aire.

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021)



43

ALCANCE: TRANSVERSAL  
LINEA DE ACCIÓN: Salud y Calidad del Aire

Implementación del Plan de respuesta sectorial de gestión integral de riesgos en salud por calidad del aire de Bogotá, en el contexto de la Política de Atención Integral en Salud y el Modelo Integral de Atención en Salud (PAIS/MIAS)

## Tipo de Proyecto

Conocimiento

Control

✓ Gestión

| Etapa del proyecto |   |
|--------------------|---|
| Formulación        | ✓ |
| Implementación     | ✓ |

## ACTORES RELEVANTES

Secretaría Distrital de Salud y Subredes Prestadoras de Servicios de Salud  
Empresas Administradoras de Planes de Beneficios (EAPB).  
Secretaría Distrital de Ambiente  
Secretaría Distrital de Movilidad  
Ministerio de Salud y Protección Social  
Instituto Nacional de Salud  
Organización Panamericana de la Salud

## INDICADORES

- Número de informes técnicos anuales que presenten la implementación de acciones del Plan de respuesta sectorial de gestión integral de riesgos en salud por calidad del aire de Bogotá, en el contexto de la Política de Atención Integral en Salud y el Modelo Integral de Atención en Salud (PAIS/MIAS)
- Porcentaje de avance de las de acciones del eje de Salud Poblacional - Promoción de la salud implementadas relacionadas con calidad del aire y salud
- Porcentaje de avance de las de acciones del eje de Gestión del riesgo individual implementadas relacionadas con calidad del aire y salud
- Porcentaje de avance de las de acciones del eje de Gestión de Riesgo Colectivo implementadas relacionadas con calidad del aire y salud

## OBJETIVO

Desarrollar acciones de cooperación técnica e investigativa, como parte de las estrategias de implementación de instrumentos de salud ambiental, específicamente de calidad del aire

## PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN: 2021 - 2030

Presupuesto Estimado: 87404 millones de pesos

## DESCRIPCIÓN

El estado de la calidad del aire, es un tema fundamental a tratar, teniendo en cuenta sus implicaciones en la salud de los bogotanos, y por consiguiente el costo que implican los tratamientos a las enfermedades respiratorias y cardiovasculares, por los contaminantes emitidos por las fuentes identificadas y cuantificados en los inventarios de emisiones. Desde el año 2011 a partir de la adopción de la Política Pública de Salud Ambiental definida en el Decreto 596 de 2011; se ha venido trabajando en la línea de acción Aire, Ruido y Radiación Electromagnética, obteniendo información a partir de estudios y acciones articuladas referente a la calidad del aire y los impactos en salud.

Consecuentemente, desde el Distrito Capital se han venido desarrollado gestiones conjuntas entre los sectores ambiente y salud para identificar, diagnosticar y realizar acciones para la mitigación de la contaminación y la prevención de la aparición y morbilidad y mortalidad atribuible a la misma. Es así como desde la Secretaría de Salud se formulo el "Plan de respuesta sectorial de gestión integral de riesgos en salud por calidad del aire de Bogotá, en el contexto de la Política de Atención Integral en Salud y el Modelo Integral de Atención en Salud (PAIS/MIAS)" como la compilación de acciones a considerar para abordar y monitorear la reducción en la concentración de contaminantes que afectan la salud pública de la ciudad, como es el caso del PM2.5, así como la reducción de la mortalidad atribuible a mismo contaminante por eventos asociados a enfermedades respiratorias, cardiovasculares, entre otras.

Este plan comprende 4 ejes estratégicos, los cuales se describen brevemente a continuación:

1. Salud Poblacional - Promoción de la salud: comprende el componente de Gobernanza del aire, con el propósito de "Incorporar en las políticas públicas relacionadas con la calidad del aire en salud, las intervenciones de promoción de la salud que afecten positivamente los individuos, familias y comunidades en su relación con el ambiente y los entornos". En este componente se espera: (i) Actualizar y hacer seguimiento al componente de salud en el Plan de Descontaminación del Aire de Bogotá; (ii) Posicionar el control social en salud de las medidas establecidas para garantizar la calidad del aire- Gobernanza del aire.; (iii) Realizar seguimiento al plan de adaptación al cambio climático – componente de salud.
2. Gestión del riesgo individual: Se basa en "Orientar las atenciones a desarrollar por las aseguradoras y la red de prestación de servicios relacionadas con la gestión del riesgo por contaminación del aire en los individuos y familias expuestas" y cuenta con tres componentes: (i) Orientación o consejería en Salud Ambiental-Gobernanza del Aire; (ii) Identificación de la vulnerabilidad individual, familiar o comunitaria a la contaminación del aire; (iii) Servicios de salud con enfoque de salud ambiental
3. Gestión de Riesgo Colectivo: Pretende "Desarrollar intervenciones de gestión del riesgo colectivo en los diferentes entornos que reduzca el impacto de la contaminación del aire en las familias y comunidades". El componente desarrollado en este eje corresponde a comunicación social del riesgo en calidad del aire y salud, utilizando tecnologías de información en los entornos de vida cotidiana: educativo, institucional y comunitario (espacio público) complementados por un proceso transversal de Gobernanza del Aire.
4. Gestión de la Salud Pública: Este eje intenta "Fortalecer la autoridad sanitaria en la gestión de la salud pública, a partir de la gestión de los riesgos en salud por contaminación del aire". Abarca tres componentes que permiten el desarrollo en la Ruta Integral de Atención en Salud de Promoción y Mantenimiento de la salud: (i) Desarrollo de Capacidades; (ii) Gestión del Conocimiento; (iii) Vigilancia en Salud Pública.

## IMPACTOS

- Reducción en la mortalidad atribuible a la concentración del material particulado PM2.5
- Información de investigación que profundice el conocimiento sobre el impacto en la salud pública por la calidad del aire
- Definición de acciones de prevención a la población por la contaminación atmosférica

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021)



44

## ALCANCE: TRANSVERSAL

## LINEA DE ACCIÓN: Región y Cambio Climático

## Articulación de actuaciones entre actores distritales, regionales y nacionales para la gestión de la calidad del aire

## Tipo de Proyecto

Conocimiento

Control

✓ Gestión

## Etapa del proyecto

Formulación ✓

Implementación ✓

## ACTORES RELEVANTES

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible  
Gobernación de Cundinamarca  
Corporación Autónoma Regional CAR de Cundinamarca  
Corporación  
RAPE  
Alcaldías municipales de Chía, Cota, Zipaquirá, Soacha, Sibate, Funza, Facatativá, Mosquera  
Transmilenio S.A.  
Secretaría Distrital de Movilidad  
Secretaría Distrital de Salud  
Secretaría Distrital de Ambiente

## INDICADORES

- Número de informes técnicos que presenten la articulación ejecutadas entre actores distritales, regionales y nacionales para la gestión de la calidad del aire
- Número de planes de trabajo concertado de Bogotá y la región para la gestión de la calidad del aire
- Porcentaje de actuaciones de seguimiento y control ejecutadas a la reducción de emisiones para las fuentes ubicadas en Bogotá y la región

## OBJETIVO

Fortalecer los mecanismos y las instancias de articulación regional existentes con los actores relevantes de aporte y participación respectiva estableciendo periódicamente la agenda de trabajo en conjunto que contenga las actividades que permitan aunar acciones direccionadas al mejoramiento de la calidad del aire de Bogotá y Cundinamarca.

## PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN: 2021 - 2024

Presupuesto Estimado: 569 mill

## DESCRIPCIÓN

De acuerdo con los datos históricos de monitoreo reportado por las estaciones de calidad del aire de la Red de Calidad del Aire de la Ciudad de Bogotá, complementada con el análisis realizado por la modelación de la calidad del aire de la ciudad, incorporando información de tipo regional, nacional e internacional; teniendo en cuenta el impacto causado por fenómenos meteorológicos relacionados con la velocidad y dirección de viento, la información permite identificar además las retrotrayectorias de las emisiones, el efecto de acumulación, el posible aumento del impacto en el tiempo, y la identificación y localización de las fuentes causantes principalmente de las concentraciones altas de contaminantes criterio en la ciudad.

Lo anterior, determinó la necesidad como autoridad ambiental del distrito de aunar esfuerzos con autoridades ambientales de la región de Cundinamarca principalmente, adicional a autoridades regionales circundantes a Bogotá, y autoridades del orden nacional, para contribuir al fortalecimiento de mencionados compromisos previamente establecidos invitando y recordando a los actores claves e importantes de este proceso la prioridad de contar con actuaciones encaminadas al mejoramiento de la calidad del aire. Partiendo de lo que se ha logrado trabajar desde el año 2015 hasta la fecha, así como lo definido en el año 2020 por leyes y agendas directivas construidas para Bogotá y la región.

Lo anterior será iniciado con la vinculación de más actores que se involucren en el tema y puedan aunar esfuerzos, conocimiento e información de calidad del aire que permita mejorar la gestión desde el territorio, para así lograr un impacto con mayor amplitud, también se espera poder vincular los planes de desarrollo y actividades planeadas en sus territorios que contribuyan al fortalecimiento de la gestión de la calidad del aire, mismas que tendrán su socialización y aporte de metas realizados desde la misionalidad de cada actor.

## IMPACTOS

- Consolidación de acciones articuladas de Bogotá y la región para el mejoramiento de la calidad del aire
- Reducción de emisiones de fuentes localizadas en la región y la ciudad mejorando la calidad del aire

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021)



45

ALCANCE: TRANSVERSAL

LINEA DE ACCIÓN: Región y Cambio Climático

Identificación de co-beneficios de la calidad del aire para la mitigación del cambio climático

Tipo de Proyecto

Conocimiento

Control

✓ Gestión

## Etapa del proyecto

Formulación ✓

Implementación

## ACTORES RELEVANTES

Academia

Secretaría Distrital de Ambiente

Secretaría Distrital de Movilidad

IDU

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Ministerio de Transporte

## INDICADORES

- Porcentaje de avance en la identificación de cobeneficios de la calidad del aire para la mitigación del cambio climático
- Porcentaje de avance del documento de consolidación de metodologías y cuantificaciones realizadas de cobeneficios de la calidad del aire para mitigar el cambio climático

## OBJETIVO

Realizar la identificación del impacto en la emisión de Gases de Efecto Invernadero - GEI generada por los proyectos dirigidos a reducir emisiones de contaminantes relacionados con la calidad del aire.

## PERIODO DE IMPLEMENTACIÓN: 2022 - 2024

Presupuesto Estimado: 253 millones de pesos

## DESCRIPCIÓN

Considerando que la ciudad se declaró en Emergencia Climática en noviembre de 2020 y que a su vez se encuentra en la formulación y pronta adopción del Plan de Acción Climática, este proyecto busca articular las acciones de mitigación de GEI con los proyectos que se ejecutaran en el marco del Plan Aire Bogotá, buscando identificar los cobeneficios de estos proyectos en la lucha contra el cambio climático.

## IMPACTOS

No tiene un impacto directo sobre las emisiones de contaminantes atmosféricos de Bogotá.

Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021)

# 6 PLAN DE ACCIÓN

- 6.1 CRONOGRAMA Y RESPONSABLES DE IMPLEMENTACIÓN
- 6.2 ARTICULACIÓN CON ESTRUCTURA DE POLÍTICA DISTRITAL
- 6.3 CORRESPONDENCIA ENTRE OBJETIVOS Y PROYECTOS
- 6.4 COMPLEMENTO DE EJECUCIÓN PRESUPUESTAL

## 6 PLAN DE ACCIÓN

En este capítulo se presenta la información relacionada con el cronograma de actividades de los proyectos que se definieron en el capítulo anterior, la hoja de ruta con la temporalidad de la ejecución de las mismas y haciendo aclaración a las entidades y actores responsables de la implementación de los mismos y sus medidas o actividades, en este cronograma se encuentran los proyectos que están en la etapa de estructuración, en el cual se están definiendo los criterios y características con la participación de todos los actores.

Como trabajo adicional para el capítulo del plan de acción, se encuentra la estructura de plan de acción orientada más a la presentación de los proyectos y las medidas o actividades con sus indicadores y metas anuales de cumplimiento para la realización del seguimiento mismo, este plan de acción se encuentra como anexo 4 al presente documento, contiene también la relación entre los objetivos definidos y los proyectos. Así mismo se tiene contemplado un presupuesto estimado que es definido por la Secretaría Distrital de Ambiente y que será fortalecido de acuerdo con lo descrito en la sección 6.4, la cual relaciona el cronograma y define otras directrices para fortalecer el presupuesto asignado al Plan Aire.

### 6.1 CRONOGRAMA Y RESPONSABLES DE IMPLEMENTACIÓN

Una de las lecciones aprendidas del proceso de implementación del Plan Decenal de Descontaminación del Aire para Bogotá - PDDAB, fue la necesidad de involucrar entidades diferentes a la Secretaría Distrital de Ambiente no sólo como actores, sino como responsables de la implementación de medidas según su competencia, indistintamente de que pertenezcan al orden distrital, regional o nacional, además de tener claramente definidas las entidades de apoyo en la implementación de cada proyecto.

Con el objeto de detallar para cada proyecto las entidades responsables, así como el objetivo específico al cual busca aportar y el periodo en que se prevé implementar, en la tabla de la siguiente página se presenta el cronograma general de cada proyecto que se encuentra en estado de formulación o de implementación.

De otro lado, es necesario que la simple estructura de proyectos encaminados a la descontaminación del aire se acople a la estructura de un instrumento superior como lo es política pública Distrital, CONPES D.C. En ese sentido, para el presente documento se ha presentado la información del Plan Aire como parte de la estructura de la política pública, incorporando la importancia de mencionada metodología en este instrumento de planeación.

| Etapas del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                             | Eje               | Línea de acción                            | Tipo de celda | Proyecto                                                                                                                                                                  | Periodo de implementación |            | Cronograma |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                                      | Responsable                    | Entidades de apoyo |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                   |                                            |               |                                                                                                                                                                           | Fecha inicio              | Fecha fin  | 2020       | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | Entidad                              | Entidad                        |                    |
| Objetivo específico 1. Estructurar y desarrollar acciones relacionadas con la reducción de emisiones por medio del aumento de la eficiencia energética, actualización tecnológica, buenas prácticas operacionales y ambientales en la cadena de valor de los sectores económicos y productivos. |                   |                                            |               |                                                                                                                                                                           |                           |            |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                                      |                                |                    |
| Formulación<br>Implementación                                                                                                                                                                                                                                                                   | Sector transporte | Tecnologías cero y bajas emisiones         | Proyecto      | Proyecto 1. Seguimiento a la incorporación de tecnologías de cero y bajas emisiones a la flota de vehicular del transporte de público de pasajeros de la ciudad de Bogotá | 1/01/2020                 | 31/12/2022 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                                  | SDM<br>TM                      |                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                   |                                            | Producto      | Protocolo de seguimiento de tecnologías de cero y bajas emisiones y las emisiones generadas por los vehículos de transporte público                                       | 7/01/2021                 | 12/31/2024 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                                  | SDM<br>TM                      |                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                   |                                            | Producto      | Seguimiento periódico a las tecnologías de cero y bajas emisiones a la flota vehicular de transporte de pasajeros de Bogotá                                               | 7/01/2021                 | 12/31/2024 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                                  | SDM<br>TM                      |                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                   |                                            | Producto      | Base de datos de vehículos de cero y bajas emisiones de flota de transporte público de pasajeros                                                                          | 7/01/2021                 | 12/31/2024 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                                  | SDM<br>TM                      |                    |
| Implementación                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Sector transporte | Tecnologías cero y bajas emisiones         | Proyecto      | Proyecto 2. Ascenso tecnológico para motocicletas                                                                                                                         | 1/01/2021                 | 31/12/2030 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                                  | SDM<br>Concesionarios          |                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                   |                                            | Producto      | Mesas de trabajo con el sector automotriz para el cumplimiento del estándar de emisión vigente en motocicletas                                                            | 1/01/2021                 | 12/31/2030 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                                  | SDM<br>Concesionarios          |                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                   |                                            | Producto      | Seguimiento a la transición del parque automotor de motocicletas a estándar de emisión Euro 3, equivalente o superior                                                     | 1/01/2021                 | 12/31/2030 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                                  | SDM                            |                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                   |                                            | Producto      | Estructuración de un programa de desintegración física de motocicletas en uso con estándar de emisión inferior a Euro 3                                                   | 1/01/2021                 | 12/31/2023 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                                  | SDM                            |                    |
| Formulación<br>Implementación                                                                                                                                                                                                                                                                   | Sector transporte | Nuevos medios y proyectos de transporte    | Proyecto      | Proyecto 3. Implementación de nuevos medios de transporte de pasajeros en la ciudad de Bogotá                                                                             | 1/01/2020                 | 31/12/2030 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDM / IDU / TM / Empresa Metro       | SDA                            |                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                   |                                            | Producto      | Metodologías de evaluación de emisiones por nuevos medios de transporte                                                                                                   | 1/01/2021                 | 12/31/2027 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDM / IDU / TM / Empresa Metro / SDA |                                |                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                   |                                            | Producto      | Documento sobre estimación de emisiones por nuevos medios de transporte                                                                                                   | 1/01/2022                 | 12/31/2026 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDM / IDU / TM / Empresa Metro / SDA |                                |                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                   |                                            | Producto      | Seguimiento ambiental en términos de calidad del aire a megaobras de transporte de la ciudad                                                                              | 1/01/2022                 | 12/31/2027 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                                  | SDM / IDU / TM / Empresa Metro |                    |
| Formulación<br>Implementación                                                                                                                                                                                                                                                                   | Sector transporte | Movilidad activa                           | Producto      | Cambio de medio de transporte público e individual a la bicicleta y metro rail                                                                                            | 1/01/2021                 | 12/31/2030 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDM                                  | SDM / IDU / TM / Empresa Metro |                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                   |                                            | Proyecto      | Proyecto 4. Ciclo-infraestructura con criterios ambientales                                                                                                               | 1/07/2021                 | 31/12/2030 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDM<br>IDU<br>TM<br>SDA              |                                |                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                   |                                            | Producto      | Metodología para la articulación de criterios ambientales en la planeación y seguimiento de ciclo-infraestructura en Bogotá                                               | 1/01/2021                 | 12/31/2021 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDM<br>IDU<br>TM<br>SDA              |                                |                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                   |                                            | Producto      | Caracterización y diagnóstico de la ciclo-infraestructura en relación con criterios ambientales                                                                           | 1/01/2021                 | 12/31/2030 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                                  | SDM<br>IDU<br>TM               |                    |
| Implementación                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Sector transporte | Transporte de carga                        | Producto      | Metodología para la estimación de impactos sobre la calidad del aire por implementación de ciclo-infraestructura                                                          | 1/01/2021                 | 12/31/2023 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                                  | SDM<br>IDU<br>TM               |                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                   |                                            | Producto      | Calidad del aire en ciclo-infraestructura como criterio ambiental en el componente de Transporte no motorizado del Observatorio de Movilidad - SIMUR                      | 1/01/2021                 | 12/31/2030 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDM                                  | SDA                            |                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                   |                                            | Proyecto      | Proyecto 5. Gestión para la implementación del programa nacional de modernización vehículos PBV mayor a 10.5 toneladas                                                    | 1/01/2021                 | 31/12/2030 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | MiniTransporte<br>SDM<br>SDA         | MinAmbiente                    |                    |
| Formulación<br>Implementación                                                                                                                                                                                                                                                                   | Sector transporte | Transporte de carga                        | Producto      | Aplicación de una estrategia de divulgación de programa de renovación de vehículos de carga a los diferentes actores involucrados.                                        | 1/01/2021                 | 12/31/2030 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | MiniTransporte<br>SDM<br>SDA         | MinAmbiente                    |                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                   |                                            | Producto      | Seguimiento periódico a la modernización del transporte de carga mayor 10.5 toneladas de peso bruto vehicular                                                             | 1/01/2021                 | 12/31/2030 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | MiniTransporte<br>SDM<br>SDA         |                                |                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                   |                                            | Proyecto      | Proyecto 6. Programa de reducción de emisiones de transporte urbano de carga                                                                                              | 1/08/2020                 | 31/12/2022 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                                  | SDM<br>SDH                     |                    |
| Formulación<br>Implementación                                                                                                                                                                                                                                                                   | Sector transporte | Herramientas para una movilidad sostenible | Producto      | Articulación de las restricciones de circulación a los vehículos de carga en la ciudad                                                                                    | 8/01/2020                 | 12/31/2021 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                                  | SDM                            |                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                   |                                            | Producto      | Definición de los mecanismos de financiamiento                                                                                                                            | 8/01/2020                 | 12/31/2021 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                                  | SDH                            |                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                   |                                            | Producto      | Publicación de una plataforma de fortalecimiento del pequeño transportador                                                                                                | 8/01/2020                 | 12/31/2022 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                                  | SDM                            |                    |
| Formulación<br>Implementación                                                                                                                                                                                                                                                                   | Sector transporte | Herramientas para una movilidad sostenible | Proyecto      | Proyecto 7. Programa de conducción sostenible para Bogotá                                                                                                                 | 1/01/2022                 | 31/12/2031 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDM<br>SDA                           | SDH                            |                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                   |                                            | Producto      | Documento de estructuración del programa de conducción sostenible                                                                                                         | 1/01/2021                 | 12/31/2022 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDM<br>SDA                           | SDH                            |                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                   |                                            | Producto      | Aplicación de un piloto en la ciudad del programa de conducción sostenible                                                                                                | 1/01/2021                 | 12/31/2022 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDM<br>SDA                           | SDA                            |                    |
| Formulación<br>Implementación                                                                                                                                                                                                                                                                   | Sector transporte | Herramientas para una movilidad sostenible | Producto      | Implementación masiva del programa de conducción sostenible                                                                                                               | 1/01/2022                 | 12/31/2024 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDM                                  | SDA                            |                    |

| Etapas del proyecto        | Eje                    | Línea de acción                            | Tipo de celda | Proyecto                                                                                                                                    | Periodo de implementación |            | Cronograma |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                 | Responsable                                      | Entidades de apoyo                               |            |
|----------------------------|------------------------|--------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------|
|                            |                        |                                            |               |                                                                                                                                             | Fecha inicio              | Fecha fin  | 2020       | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | Entidad         | Entidad                                          |                                                  |            |
| Formulación                | Sector transporte      | Herramientas para una movilidad sostenible | Proyecto      | Proyecto 8. Reestructuración programa de autorregulación ambiental para fuentes móviles                                                     | 1/01/2021                 | 31/01/2022 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                 | SDA                                              | SDM                                              |            |
|                            |                        |                                            | Producto      | Documento técnico de soporte a la reestructuración del Programa de Autorregulación Ambiental.                                               | 6/01/2020                 | 12/31/2021 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                 | SDA                                              | SDM                                              |            |
|                            |                        |                                            | Producto      | Socialización de la reestructuración del Programa de Autorregulación Ambiental para fuentes móviles                                         | 6/01/2020                 | 12/31/2021 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                 | SDA                                              | SDM                                              |            |
|                            |                        |                                            | Producto      | Actualización normativa, modificación del Programa de Autorregulación Ambiental para fuentes móviles                                        | 6/01/2020                 | 12/31/2021 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                 | SDA                                              | SDM                                              |            |
| Formulación Implementación | Sector infraestructura | Zonas verdes y cobertura vegetal           | Proyecto      | Proyecto 9. Aumento de individuos arbóreos en la ciudad                                                                                     | 7/06/2020                 | 31/12/2024 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                 | SDA JB                                           | Secretaría de Gobierno - Alcaldías Locales       |            |
|                            |                        |                                            | Producto      | Documento diagnóstico identificando las zonas con menos cobertura vegetal                                                                   | 12/03/2020                | 12/05/2021 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                 | SDA                                              | JB<br>Secretaría de Gobierno - Alcaldías Locales |            |
|                            |                        |                                            | Producto      | Inventario del arbolado urbano identificando las especies de mayor importancia en el mejoramiento de la calidad del aire                    | 3/01/2021                 | 12/31/2024 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                 | JB                                               | SDA                                              |            |
|                            |                        |                                            | Producto      | Seguimiento y análisis a las plantaciones realizadas en las localidades mediante los PLAUS (Planes locales de arborización urbana)          | 6/01/2021                 | 12/31/2030 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                 | JB<br>Secretaría de Gobierno - Alcaldías Locales | SDA                                              |            |
|                            |                        |                                            | Producto      | Identificación de zonas prioritizadas con criterios en calidad del aire para siembra de árboles                                             | 6/01/2021                 | 6/01/2022  |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                 |                                                  | SDA                                              |            |
| Formulación Implementación | Sector infraestructura | Zonas verdes y cobertura vegetal           | Proyecto      | Proyecto 10. Reconversión de áreas urbanas en zonas verdes                                                                                  | 2/02/2025                 | 31/12/2030 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                 | JB<br>Alcaldías locales IDU                      | SDA                                              |            |
|                            |                        |                                            | Producto      | Diagnóstico de la cantidad de zonas duras en las localidades                                                                                | 7/06/2022                 | 6/04/2025  |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                 | JB<br>Alcaldías locales IDU                      | SDA                                              |            |
|                            |                        |                                            | Producto      | Seguimiento a las actividades que realiza el IDU y el JBB para la reconversión de zonas duras en zonas verdes                               | 3/03/2023                 | 6/04/2027  |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                 | SDA                                              | JB<br>Alcaldías locales IDU                      |            |
|                            |                        |                                            | Producto      | Documento de identificación de zonas prioritizadas con criterios en calidad del aire para recuperación de áreas verdes                      | 6/01/2021                 | 6/01/2022  |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                 |                                                  | SDA                                              |            |
| Formulación Implementación | Sector infraestructura | Gestión y mantenimiento de la malla vial   | Proyecto      | Proyecto 11. Pavimentación de vías con criterios ambientales                                                                                | 4/06/2024                 | 31/12/2030 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                 | SDA IDU UMV<br>Alcaldías locales Academia UAESP  |                                                  |            |
|                            |                        |                                            | Producto      | Mesa de trabajo en para la reducción del material particulado resuspendido con los actores involucrados                                     | 3/03/2021                 | 12/31/2030 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                 | SDA IDU UMV<br>Alcaldías locales Academia UAESP  |                                                  |            |
|                            |                        |                                            | Producto      | Protocolo de criterios de calidad del aire en la pavimentación de las vías                                                                  | 4/01/2021                 | 12/31/2022 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                 | IDU UMV<br>Alcaldías locales                     | SDA                                              |            |
|                            |                        |                                            | Producto      | Base de datos sobre la pavimentación de malla vial                                                                                          | 1/01/2021                 | 12/31/2030 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                 | IDU UMV<br>Alcaldías locales                     | SDA                                              |            |
|                            |                        |                                            | Producto      | Identificación de vías que se encuentren en mal estado para el piloto del fresado                                                           | 6/01/2021                 | 9/03/2022  |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                 | IDU UMV<br>Alcaldías locales SDA                 |                                                  |            |
|                            |                        |                                            | Producto      | Aplicación de un piloto como alternativa de pavimentación en la vía a partir de fresado de asfalto                                          | 6/01/2021                 | 12/31/2024 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                 | UMV<br>Alcaldías locales                         | SDA                                              |            |
|                            |                        |                                            | Proyecto      | Proyecto 12. Priorización ambiental y mejora del barrio mecánico en malla vial                                                              | 1/04/2021                 | 11/12/2024 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                 |                                                  | UAESP                                            | SDA        |
| Formulación Implementación | Sector infraestructura | Gestión y mantenimiento de la malla vial   | Producto      | Identificación y actualización de zonas de priorización de barrio                                                                           | 6/01/2021                 | 12/31/2030 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                 | UAESP                                            | SDA                                              |            |
|                            |                        |                                            | Producto      | Promoción del cambio tecnológico vehicular utilizados en el barrio y limpieza de las vías de la ciudad                                      | 7/05/2021                 | 12/31/2024 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                 |                                                  | UAESP                                            | SDA        |
|                            |                        |                                            | Proyecto      | Proyecto 13. Introducción de maquinaria de construcción con bajos niveles de emisión                                                        | 1/07/2024                 | 31/12/2030 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                 |                                                  | MinAmbiente SDA IDU UMV                          | SDM CALAC+ |
| Formulación Implementación | Sector infraestructura | Gestión de maquinaria amarilla             | Producto      | Caracterización, diagnóstico y estudios de la maquinaria de construcción utilizada en la ciudad y sus estrategias de reducción de emisiones | 1/01/2021                 | 12/31/2024 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | MinAmbiente SDA | SDM CALAC+                                       |                                                  |            |
|                            |                        |                                            | Producto      | Evaluación y selección de requisitos mínimos tecnológicos para la maquinaria amarilla en Bogotá                                             | 1/01/2021                 | 12/31/2024 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                 | SDA                                              | SDM CALAC+                                       |            |
|                            |                        |                                            | Producto      | Reglamentación requisitos mínimos tecnológicos para la maquinaria amarilla en Bogotá y en Colombia                                          | 1/01/2021                 | 12/31/2024 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                 | MinAmbiente SDA                                  | SDM CALAC+                                       |            |
|                            |                        |                                            | Producto      | Estrategia de reducción en la maquinaria que opera en Bogotá                                                                                | 1/01/2021                 | 12/31/2024 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                 | IDU UMV                                          | SCAAV                                            |            |
| Implementación             | Industria              | Industria                                  | Proyecto      | Proyecto 14. Reducción de emisiones de material particulado (PM) por uso de Sistemas de Control de Emisiones en el sector                   | 1/01/2020                 | 12/31/2030 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA             |                                                  |                                                  |            |

| Etapas del proyecto        | Eje                              | Línea de acción      | Tipo de celda | Proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                | Periodo de implementación |            | Cronograma |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | Responsable Entidad                                  | Entidades de apoyo Entidad                                                     |
|----------------------------|----------------------------------|----------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
|                            |                                  |                      |               |                                                                                                                                                                                                                                                                         | Fecha inicio              | Fecha fin  | 2020       | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 |                                                      |                                                                                |
|                            |                                  |                      | Producto      | Reporte de fuentes fijas que presentan incumplimiento de la norma por no implementar el uso de SCE                                                                                                                                                                      | 1/01/2020                 | 12/31/2030 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                                                  |                                                                                |
|                            |                                  |                      | Producto      | Reporte de medidas y/o procesos sancionatorios por incumplimiento de uso de SCE                                                                                                                                                                                         | 1/01/2020                 | 12/31/2030 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                                                  |                                                                                |
|                            |                                  |                      | Producto      | Reporte de medidas implementadas por la industria para cumplimiento de la norma de uso de SCE                                                                                                                                                                           | 1/01/2020                 | 12/31/2030 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                                                  |                                                                                |
| Formulación                | Industria                        | Industria            | Proyecto      | Proyecto 15. Acompañamiento para la implementación de la gestión integral de la energía                                                                                                                                                                                 | 5/01/2021                 | 31/12/2030 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA MinAmbiente                                      | UPME, ANDI, Secretaría de Desarrollo Económico, Sector Industrial, Academia    |
|                            |                                  |                      | Producto      | Documento de identificación de sectores priorizados con mayor impacto en aporte de emisiones atmosféricas                                                                                                                                                               | 1/05/2021                 | 15/07/2021 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                                                  |                                                                                |
|                            |                                  |                      | Producto      | Mesas de trabajo para definición del portafolio de alternativas para la implementación de la gestión integral de la energía en el sector industrial                                                                                                                     | 1/07/2021                 | 30/06/2022 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA MinAmbiente                                      | UPME, ANDI, Secretaría de Desarrollo Económico, Sector Industrial, Academia    |
|                            |                                  |                      | Producto      | Documento de portafolio de medidas para la gestión integral de la energía en el sector industrial de Bogotá                                                                                                                                                             | 1/01/2022                 | 30/08/2022 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA MinAmbiente                                      | UPME, ANDI, Secretaría de Desarrollo Económico, Sector Industrial, Academia    |
|                            |                                  |                      | Producto      | Procesos de acompañamiento técnico y capacitaciones en gestión integral de la energía a empresas del sector industrial                                                                                                                                                  | 1/07/2021                 | 31/12/2030 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                                                  |                                                                                |
|                            |                                  |                      | Producto      | Informes de seguimiento de implementación de medidas de gestión integral de la energía en empresas vinculadas al proceso de acompañamiento                                                                                                                              | 1/07/2021                 | 12/31/2030 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA MinAmbiente                                      |                                                                                |
| Estructuración             | Sector industria                 | Sector industria     | Proyecto      | Proyecto 16. Programa de reconocimiento de excelencia energética                                                                                                                                                                                                        | 30/03/2023                | 30/07/2024 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                                                  |                                                                                |
|                            |                                  |                      | Producto      | Definición de lista de verificación (documento técnico) con los respectivos componentes, ítems y criterios de evaluación que se tendrán en cuenta al medir el desempeño energético de las organizaciones                                                                | 30/3/2023                 | 30/6/2023  |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                                                  |                                                                                |
|                            |                                  |                      | Producto      | Formulación de procedimiento de reconocimiento de excelencia energética                                                                                                                                                                                                 | 30/6/2023                 | 30/9/2023  |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                                                  |                                                                                |
|                            |                                  |                      | Producto      | Definición de metodología para cálculo de resultados generados por las organizaciones en su gestión energética.                                                                                                                                                         | 1/10/2023                 | 30/3/2024  |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                                                  |                                                                                |
|                            |                                  |                      | Producto      | Puesta en marcha del reconocimiento de excelencia energética.                                                                                                                                                                                                           | 1/4/2024                  | 30/7/2024  |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                                                  |                                                                                |
| Estructuración             | Sector institucional comercial y | Sector comercial     | Proyecto      | Proyecto 17. Gestión de las fuentes fijas del sector comercial                                                                                                                                                                                                          | 15/03/2021                | 30/12/2030 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                                                  | SDS / Alcaldías Locales / FENALCO                                              |
|                            |                                  |                      | Producto      | Articulación entre la SDA, SDS y Alcaldías locales para seguimiento y ejecución de actuaciones requeridas, conforme a las competencias, a establecimientos comerciales con conflictos de uso del suelo y permisos de funcionamiento.                                    | 15/3/2021                 | 30/6/2021  |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA / SDS / Alcaldías Locales                        |                                                                                |
|                            |                                  |                      | Producto      | Programa de capacitación directa a propietarios de establecimientos comerciales con fuentes fijas por combustión y por proceso, en temas de requerimientos para cumplimiento normativo en temas de emisiones atmosféricas                                               | 1/9/2021                  | 1/12/2022  |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                                                  | Alcaldías Locales / FENALCO                                                    |
|                            |                                  |                      | Producto      | Promoción integral de la energía y reducción de emisiones bajo las líneas de: a) Buenas Prácticas Operacionales, b) Uso eficiente de energéticos, c) Conversión de combustibles sólidos y líquidos a energéticos más limpios, d) Innovación y reconversión tecnológica. | 1/2/2021                  | 30/12/2024 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                                                  | Alcaldías Locales / SDDE / FENALCO                                             |
|                            |                                  |                      | Producto      | Registro de fuentes fijas comerciales de emisión por combustión y por proceso en la SDA, por parte de toda persona natural o jurídica que ostente todo tipo de establecimiento comercial                                                                                | 1/6/2022                  | 30/12/2030 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA / Representantes de establecimientos comerciales | Alcaldías Locales / FENALCO                                                    |
| Formulación Implementación | Sector institucional             | Sector institucional | Proyecto      | Proyecto 18. Incorporación de proyectos de Fuentes No Convencionales de Energía Renovable - FNCER en las entidades públicas distritales                                                                                                                                 | 1/01/2022                 | 1/12/2024  |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                                                  | Todas las entidades públicas distritales                                       |
|                            |                                  |                      | Producto      | Seminario de Sostenibilidad Energética                                                                                                                                                                                                                                  | 4/01/2021                 | 6/01/2021  |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA MinAmbiente MinMinas CREG ANLA                   | Academia                                                                       |
|                            |                                  |                      | Producto      | Caracterización energética de las entidades públicas distritales, comprendida por el inventario de equipos, línea base energética, indicadores de desempeño                                                                                                             | 4/15/2021                 | 11/01/2021 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                                                  | Todas las entidades públicas distritales                                       |
|                            |                                  |                      | Producto      | Seguimiento de la formulación de proyectos de FNCER, por parte de las entidades públicas distritales                                                                                                                                                                    | 12/01/2021                | 9/30/2023  |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                                                  | Todas las entidades públicas distritales                                       |
|                            |                                  |                      | Producto      | Seguimiento de ejecución de proyectos de FNCER, por parte de las entidades públicas distritales                                                                                                                                                                         | 7/01/2023                 | 11/30/2024 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                                                  | Todas las entidades públicas distritales                                       |
|                            |                                  |                      | Producto      | Calculadora solar y financiera de la SDA actualizada                                                                                                                                                                                                                    | 5/01/2021                 | 11/30/2021 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                                                  |                                                                                |
| Formulación Implementación | Territorio                       | Territorio           | Proyecto      | Proyecto 19. Plan de Intervención de la Zona Sur Occidente                                                                                                                                                                                                              | 1/01/2022                 | 31/12/2024 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                                                  | Alcaldías locales de Kennedy, Tunjuelito, Bosa, Ciudad Bolívar y Puente Aranda |
|                            |                                  |                      | Producto      | Documento de diagnóstico con las problemáticas de la zona y presentar la estructura metodológica para la formulación del plan.                                                                                                                                          | 10/22/2020                | 2/28/2021  |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                                                  | Alcaldías locales de Kennedy, Tunjuelito, Bosa, Ciudad Bolívar y Puente Aranda |
|                            |                                  |                      | Producto      | Documento de articulación con las medidas adoptadas por el plan aire y los planes de acción de las distintas entidades públicas y privadas.                                                                                                                             | 2/18/2020                 | 3/15/2021  |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                                                  | Alcaldías locales de Kennedy, Tunjuelito, Bosa, Ciudad Bolívar y Puente Aranda |
|                            |                                  |                      | Producto      | Documento definitivo con los planes operativos concertados entre los actores y los compromisos de las entidades, para la implementación de las medidas.                                                                                                                 | 3/01/2021                 | 3/20/2021  |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                                                  | Alcaldías locales de Kennedy, Tunjuelito, Bosa, Ciudad Bolívar y Puente Aranda |

| Etapas del proyecto                                                                                                                         | Eje         | Línea de acción         | Tipo de celda | Proyecto                                                                                                                                                            | Periodo de implementación                                                                                                                                                        |            | Cronograma |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                            | Responsable                                                | Entidades de apoyo     |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------|--|
|                                                                                                                                             |             |                         |               |                                                                                                                                                                     | Fecha inicio                                                                                                                                                                     | Fecha fin  | 2020       | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | Entidad                    | Entidad                                                    |                        |  |
| Implementación                                                                                                                              | Industria   | Industria               | Proyecto      | Proyecto 20. Promoción de desarrollo de Distritos Térmicos como alternativa para un uso más eficiente y mejor de la energía y para un desarrollo urbano sostenible. | 1/03/2021                                                                                                                                                                        | 31/12/2027 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | MinAmbiente / MinMinas SDA | MinMinas / ONUDI / IDIGER / SDDE / SDP / SDH               |                        |  |
|                                                                                                                                             |             |                         | Producto      | Documento de análisis, concertación y abordaje de las oportunidades de inclusión de los Distritos Térmico - DT en planeación urbana                                 | 3/01/2021                                                                                                                                                                        | 9/02/2023  |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | MinAmbiente / MinMinas SDA | ONUDI / IDIGER / SDDE / SDP / SDH                          |                        |  |
|                                                                                                                                             |             |                         | Producto      | Informes de avance de la articulación de Bogotá en las fases del proyecto de DT en Colombia                                                                         | 2/01/2021                                                                                                                                                                        | 12/01/2025 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | MinAmbiente / MinMinas SDA | ONUDI / IDIGER / SDDE / SDP / SDH                          |                        |  |
|                                                                                                                                             |             |                         | Producto      | Fichas de recomendación para la implementación de Distritos Térmicos en Bogotá, a través de la Red Distrital de Sostenibilidad Energética                           | 2/02/2024                                                                                                                                                                        | 12/02/2024 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA / MinAmbiente          | MinAmbiente / MinMinas / ONUDI / IDIGER / SDDE / SDP / SDH |                        |  |
| Objetivo específico 2. Robustecer los mecanismos y procedimientos de evaluación, seguimiento y control a las fuentes generadoras de emisión |             |                         |               |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                  |            |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                            |                                                            |                        |  |
| Implementación                                                                                                                              | Transversal | Fortalecimiento control | al            | Proyecto                                                                                                                                                            | Proyecto 22. Monitoreo continuo de emisiones atmosféricas en sectores priorizados de la industria                                                                                | 1/01/2022  | 30/12/2023 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                        |                                                            |                        |  |
|                                                                                                                                             |             |                         |               | Producto                                                                                                                                                            | Definición de lineamientos técnicos y normativos de sectores/establecimientos con fuentes industriales que requieren monitorear, de manera continua, sus emisiones atmosféricas. | 12/01/2020 | 3/30/2021  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                            | SDA                                                        |                        |  |
|                                                                                                                                             |             |                         |               | Producto                                                                                                                                                            | Protocolo de instalación, toma de muestras, auditoria, validación de datos y comunicación con la plataforma CEMS de la SDA.                                                      | 11/20/2020 | 3/30/2021  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                            | SDA                                                        |                        |  |
|                                                                                                                                             |             |                         |               | Producto                                                                                                                                                            | Procedimiento de operación de la plataforma y medidas de acción por registros reportados por terceros ingresado al Sistema de Gestión de Calidad de la SDA.                      | 8/01/2021  | 11/30/2021 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                            | SDA                                                        |                        |  |
|                                                                                                                                             |             |                         |               | Producto                                                                                                                                                            | Plataforma web CEMS                                                                                                                                                              | 3/30/2021  | 12/31/2021 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                            | SDA                                                        |                        |  |
|                                                                                                                                             |             |                         |               | Producto                                                                                                                                                            | Expedición de la norma de monitoreo continuo de emisiones atmosféricas                                                                                                           | 4/01/2021  | 11/30/2021 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                            | SDA                                                        |                        |  |
| Implementación                                                                                                                              | Transversal | Fortalecimiento control | al            | Proyecto                                                                                                                                                            | Proyecto 23. CDA con transmisión de datos en tiempo real mediante una plataforma de gestión de información                                                                       | 1/09/2022  | 31/06/2023 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                        | MinAmbiente                                                |                        |  |
|                                                                                                                                             |             |                         |               | Producto                                                                                                                                                            | Piloto de transmisión de datos de punto a punto de mediciones a fuentes móviles                                                                                                  | 6/01/2021  | 12/31/2021 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                            | SDA                                                        | MinAmbiente            |  |
|                                                                                                                                             |             |                         |               | Producto                                                                                                                                                            | Puesta en operación de plataforma SIIFMO de la SDA - Módulo CDA                                                                                                                  | 1/01/2021  | 3/15/2021  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                            | SDA                                                        |                        |  |
|                                                                                                                                             |             |                         |               | Producto                                                                                                                                                            | Definición de protocolo del sistema comunicación de punto a punto de seguimiento de informes ambientales de emisiones de CDA para el Distrito Capital.                           | 1/01/2021  | 5/15/2021  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                            | SDA                                                        |                        |  |
|                                                                                                                                             |             |                         |               | Producto                                                                                                                                                            | Actualización de la normativa ambiental aplicable y el procedimiento respectivo de certificación y seguimiento de CDA                                                            | 1/01/2021  | 6/30/2021  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                            | SDA                                                        |                        |  |
|                                                                                                                                             |             |                         |               | Producto                                                                                                                                                            | Transmisión de datos de punto a punto, de mediciones a fuentes móviles de los CDA a la SDA                                                                                       | 10/01/2021 | 12/31/2023 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                            | SDA                                                        |                        |  |
| Formulación Implementación                                                                                                                  | Transversal | Fortalecimiento control | al            | Proyecto                                                                                                                                                            | Proyecto 24. Control en vía de fuentes móviles mediante la implementación de sensores remotos                                                                                    | 1/01/2021  | 31/12/2030 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                        | SDM MinAmbiente                                            |                        |  |
|                                                                                                                                             |             |                         |               | Producto                                                                                                                                                            | Piloto fase 2 de sensores remotos para ajuste de procedimientos, límites de emisión y puntos de medición                                                                         | 6/01/2020  | 12/01/2021 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                            | SDA                                                        | SDM                    |  |
|                                                                                                                                             |             |                         |               | Producto                                                                                                                                                            | Evaluación técnica, operativa, económica, de gestión y regulatoria para la aplicación de sensores remotos en la ciudad                                                           | 6/01/2020  | 5/01/2022  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                            | SDA                                                        | SDM                    |  |
|                                                                                                                                             |             |                         |               | Producto                                                                                                                                                            | Adopción de procedimientos, normatividad y estándares para la implementación de control por sensores remotos                                                                     | 3/01/2021  | 5/01/2023  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                            | SDA                                                        | SDM                    |  |
|                                                                                                                                             |             |                         |               | Producto                                                                                                                                                            | Implementación operativa de sensores remotos en la ciudad                                                                                                                        | 7/01/2021  | 12/01/2030 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                            | MinAmbiente                                                | SDM                    |  |
|                                                                                                                                             |             |                         |               | Producto                                                                                                                                                            | Documento de análisis, resultado y seguimiento de mediciones con sensores remotos                                                                                                | 1/01/2021  | 12/01/2030 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                            | SDA                                                        | SDM                    |  |
| Implementación                                                                                                                              | Transversal | Fortalecimiento control | al            | Proyecto                                                                                                                                                            | Proyecto 25. Etiquetado ambiental de vehículos en uso                                                                                                                            | 1/09/2022  | 1/12/2030  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | MinAmbiente SDA SDM        | ANLA MinTransporte                                         |                        |  |
|                                                                                                                                             |             |                         |               | Producto                                                                                                                                                            | Revisión y actualización de procedimientos, normativa y logística para la implementación de la etiqueta ambiental vehicular de bajas y cero emisiones                            | 10/01/2020 | 12/31/2021 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                            | MinAmbiente SDA                                            | ANLA MinTransporte SDM |  |
|                                                                                                                                             |             |                         |               | Producto                                                                                                                                                            | Reglamentación para la implementación del etiquetado ambiental vehicular de bajas y cero emisiones                                                                               | 1/01/2021  | 12/31/2022 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                            | MinAmbiente                                                | ANLA MinTransporte SDM |  |
|                                                                                                                                             |             |                         |               | Producto                                                                                                                                                            | Implementación de la etiqueta ambiental vehicular de bajas y cero emisiones                                                                                                      | 6/01/2021  | 12/31/2030 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                            | SDA SDM                                                    | ANLA MinTransporte SDA |  |
|                                                                                                                                             |             |                         |               | Producto                                                                                                                                                            | Seguimiento al etiquetado ambiental vehicular de bajas y cero emisiones en Bogotá                                                                                                | 6/01/2022  | 12/31/2030 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                            | SDA                                                        | ANLA MinTransporte SDM |  |
| Implementación                                                                                                                              | Transversal | Fortalecimiento control | al            | Proyecto                                                                                                                                                            | Proyecto 26. Seguimiento a vehículos chimenea a través de una plataforma de reporte ciudadano                                                                                    | 1/01/2021  | 31/12/2030 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                        | Secretaría General                                         |                        |  |
|                                                                                                                                             |             |                         |               | Producto                                                                                                                                                            | Plataforma de reporte ciudadano de vehículos chimenea, backend, consultas en bases de datos y analítica                                                                          | 3/01/2021  | 12/01/2023 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                            | SDA                                                        | Secretaría General     |  |
|                                                                                                                                             |             |                         |               | Producto                                                                                                                                                            | Revisión y actualización de procedimientos, y normativa para la implementación de la plataforma de reporte ciudadano de                                                          | 3/01/2021  | 12/01/2022 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                            | SDA                                                        | Secretaría General     |  |

| Etapas del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                    | Eje         | Línea de acción                           | Tipo de celda | Proyecto | Periodo de implementación                                                                                                                                           |           | Cronograma |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                        | Responsable                                              | Entidades de apoyo                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------|---------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        |             |                                           |               |          | Fecha inicio                                                                                                                                                        | Fecha fin | 2020       | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | Entidad                | Entidad                                                  |                                                        |
| Implementación                                                                                                                                                                                                                                                                         | Transversal | Fortalecimiento control                   | al            |          | vehículos chimenea, backend, consultas en bases de datos y analítica                                                                                                |           |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                        |                                                          |                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        |             |                                           |               | Producto | Divulgación por redes sociales y medios audiovisuales de la plataforma de reporte ciudadano de vehículos chimenea, backend, consultas en bases de datos y analítica | 6/01/2021 | 3/01/2023  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                    | Secretaría General                                       |                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        |             |                                           |               | Producto | Puesta en marcha de Plataforma de reportes ciudadanos de vehículos chimenea, analítica de datos y respuesta                                                         | 7/01/2024 | 12/01/2030 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                    | Secretaría General                                       |                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        |             |                                           |               | Proyecto | Proyecto 27. Control al transporte con Patrulla Caza-infractores                                                                                                    | 1/01/2021 | 31/12/2030 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                    | SDM                                                      |                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        |             |                                           |               | Producto | Actualización de convenios interadministrativos que contemplen nuevos métodos de control ambiental                                                                  | 3/01/2021 | 2/01/2029  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                    | SDM                                                      |                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        |             |                                           |               | Producto | Revisión y actualización de procedimientos, normativa y logística para los métodos de control y vigilancia ambiental vehicular                                      | 3/01/2021 | 12/01/2029 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                    | SDM                                                      |                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        |             |                                           |               | Producto | Contratación de patrullas móviles de medición a vehículos y equipos de medición                                                                                     | 3/01/2021 | 4/01/2029  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                    | SDM                                                      |                                                        |
| Estructuración                                                                                                                                                                                                                                                                         | Transversal | Fortalecimiento control                   | al            | Producto | Patrulla móvil caza infractores para medición a fuentes móviles en operación                                                                                        | 6/01/2021 | 12/01/2030 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                    | SDM                                                      |                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        |             |                                           |               | Proyecto | Proyecto 28. Seguimiento y control ambiental a tecnologías vehiculares nuevas y en uso, bajo métodos de medición actualizados                                       | 1/01/2021 | 31/12/2030 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA / MinAmbiente      | AMVA / CAR de Cundinamarca / Gobernación de Cundinamarca |                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        |             |                                           |               | Producto | Implementación del control e inspección técnica periódica por medio del conteo de número de partículas a vehículos Euro V + DPF y vehículos Euro VI                 | 1/10/2020 | 1/12/2023  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA / MinAmbiente / TM | AMVA / CAR Cundinamarca                                  |                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        |             |                                           |               | Producto | Formulación del seguimiento y control por medio de pruebas dinámicas a vehículos en uso                                                                             | 1/06/2021 | 1/12/2023  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                    | MinAmbiente                                              |                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        |             |                                           |               | Producto | Apoyo en la formulación del programa de control por OBD dirigido por el ministerio de Ambiente                                                                      | 1/05/2021 | 1/12/2023  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA / MinAmbiente      | AMVA                                                     |                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        |             |                                           |               | Producto | Definición del proyecto de control a vehículos híbridos                                                                                                             | 1/01/2022 | 1/12/2024  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                    | TM                                                       |                                                        |
| Estructuración                                                                                                                                                                                                                                                                         | Transversal | Fortalecimiento del control               |               | Producto | Estructuración del programa de inspección de niveles de NOx en vehículos                                                                                            | 1/01/2023 | 1/12/2025  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                    |                                                          |                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        |             |                                           |               | Proyecto | Proyecto 29. Estrategia de fortalecimiento al seguimiento y control de la resuspensión de material particulado debido a construcciones                              | 1/01/2022 | 31/12/2024 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                    |                                                          |                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        |             |                                           |               | producto | Diagnóstico del estado del control y seguimiento a las construcciones de la ciudad                                                                                  | 1/01/2022 | 31/12/2022 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                    |                                                          |                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        |             |                                           |               | producto | Establecer medidas de seguimiento de calidad del aire en las construcciones de la ciudad                                                                            | 1/01/2022 | 31/12/2022 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                    |                                                          |                                                        |
| Objetivo específico 3. Desarrollar, aplicar y transferir el conocimiento de la información relacionada con la contaminación del aire y variables meteorológicas a partir del fortalecimiento de la representatividad, cobertura espacial, cuantificación y cualificación de los datos. |             |                                           |               |          |                                                                                                                                                                     |           |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                        |                                                          |                                                        |
| Estructuración                                                                                                                                                                                                                                                                         | Transversal | Investigación y gestión de la información |               | Proyecto | Proyecto 30. Caracterización química y física del material particulado                                                                                              | 1/01/2023 | 31/12/2024 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                        | SDA                                                      | SGC                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        |             |                                           |               | Producto | Establecimiento de un plan de caracterización química y física que incluya, metodologías, temporalidades, frecuencias y puntos de medición.                         | 1/01/2021 | 12/31/2024 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                    | SGC                                                      |                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        |             |                                           |               | Producto | Colaboración interinstitucional para ejecución de caracterización química y física de material particulado                                                          | 6/01/2021 | 12/31/2024 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                    | SGC                                                      |                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        |             |                                           |               | Producto | Ejecución de muestreos y análisis químico y físico de material particulado                                                                                          | 1/01/2022 | 12/31/2024 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                    | SGC                                                      |                                                        |
| Formulación Implementación                                                                                                                                                                                                                                                             | Transversal | Investigación y gestión de la información |               | Proyecto | Proyecto 31. Robustecimiento del sistema de información y modelamiento de calidad del aire                                                                          | 1/01/2021 | 31/12/2030 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                        | SDA                                                      | CAR de Cundinamarca / SDM / IDU / NASA-WRI / NASA-GMAO |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        |             |                                           |               | Producto | Identificación de las características a robustecer del Sistema Integrado de Modelación de Calidad de aire de Bogotá - SIMCAB                                        | 1/01/2021 | 12/31/2030 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                    |                                                          |                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        |             |                                           |               | Producto | Ejecución de mesas de colaboración Intrainstitucional para el robustecimiento del SIMCAB                                                                            | 1/01/2021 | 12/31/2030 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                    |                                                          |                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        |             |                                           |               | Producto | Ejecución de mesas de colaboración interinstitucional para robustecimiento del SIMCAB                                                                               | 1/01/2021 | 12/31/2030 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                    | CAR de Cundinamarca / SDM / IDU / NASA-WRI / NASA-GMAO   |                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        |             |                                           |               | Producto | Implementación de oportunidades de mejora para el robustecimiento del SIMCAB                                                                                        | 1/01/2021 | 12/31/2030 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                    |                                                          |                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        |             |                                           |               | Producto | Publicación continua del pronóstico de calidad del aire.                                                                                                            | 1/01/2020 | 12/31/2030 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                    |                                                          |                                                        |
| Implementación                                                                                                                                                                                                                                                                         | Transversal | Investigación y gestión de la información |               | Proyecto | Proyecto 32. Actualización periódica del inventario de emisiones de contaminantes atmosféricos                                                                      | 1/01/2021 | 31/12/2030 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                        | SDA                                                      | Academia / SDM / IDU / MinTransporte                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        |             |                                           |               | Producto | Articulación interinstitucional para estimación del inventario de emisiones de contaminantes atmosféricos                                                           | 1/01/2021 | 12/31/2030 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                    | Academia / SDM / IDU / MinTransporte                     |                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        |             |                                           |               | Producto | Documento con la actualización metodológica del inventario de emisiones de contaminantes atmosféricos para Bogotá                                                   | 1/01/2021 | 12/31/2030 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                    | Academia / SDM / IDU / MinTransporte                     |                                                        |
| Formulación                                                                                                                                                                                                                                                                            | Transversal | Investigación y gestión de la información |               | Proyecto | Proyecto 33. Definición de un sistema de información satelital para la SDA                                                                                          | 1/01/2023 | 31/12/2030 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                        | SDA                                                      | Academia                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        |             |                                           |               | Producto | Informe de resultados del análisis de información satelital para la gestión de la calidad del aire                                                                  | 1/01/2021 | 12/31/2024 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                    |                                                          |                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        |             |                                           |               | Producto | Reuniones realizadas con mesas de expertos académicos para la definición del sistema de información satelital                                                       | 1/01/2023 | 12/31/2030 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                    | Academia                                                 |                                                        |
| Formulación Implementación                                                                                                                                                                                                                                                             | Transversal | Investigación y gestión de la información |               | Producto | Exploración de metodologías de análisis de calidad del aire                                                                                                         | 1/01/2023 | 12/31/2030 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                        | SDA                                                      |                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        |             |                                           |               | Proyecto | Proyecto 34. Diagnóstico ambiental de las mediciones de Black Carbon                                                                                                | 1/01/2021 | 31/12/2030 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                    |                                                          |                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        |             |                                           |               | Producto | Línea base y fundamentos de operación y análisis de datos de la red de monitoreo de Black Carbon                                                                    | 1/01/2021 | 12/31/2022 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA                    |                                                          |                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        |             |                                           |               | Producto | Rediseño de la red de monitoreo de Black Carbon basado en                                                                                                           | 1/01/2021 | 12/31/2023 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                        | SDA                                                      |                                                        |

| Etapas del proyecto                                                                                                                                                | Eje               | Línea de acción                           | Tipo de celda | Proyecto                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Periodo de implementación |            | Cronograma |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |            | Responsable                                                                                                                                        | Entidades de apoyo                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                    |                   |                                           |               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Fecha inicio              | Fecha fin  | 2020       | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | Entidad    | Entidad                                                                                                                                            |                                                                                                               |
| Estructuración                                                                                                                                                     | Transversal       | Investigación y gestión de la información |               | necesidades de monitoreo local y de fuentes específicas                                                                                                                                                                                                                                                            |                           |            |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |            |                                                                                                                                                    |                                                                                                               |
|                                                                                                                                                                    |                   |                                           | Producto      | Diagnóstico del uso datos de Black Carbon para seguimiento del plan aire                                                                                                                                                                                                                                           | 1/01/2021                 | 12/31/2023 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA        |                                                                                                                                                    |                                                                                                               |
|                                                                                                                                                                    |                   |                                           | Proyecto      | Proyecto 35. Identificación de los impactos en calidad del aire por el desarrollo de proyectos en transporte                                                                                                                                                                                                       | 1/01/2021                 | 31/12/2024 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDM / SDA  | TM / EMB / Academia                                                                                                                                |                                                                                                               |
|                                                                                                                                                                    |                   |                                           | producto      | Establecer mecanismos de colaboración interinstitucional                                                                                                                                                                                                                                                           | 1/01/2021                 | 31/12/2024 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDM / SDA  | Academia                                                                                                                                           |                                                                                                               |
|                                                                                                                                                                    |                   |                                           | producto      | Selección de metodología para estimación de impactos sobre la calidad del aire por proyectos en transporte                                                                                                                                                                                                         | 1/01/2021                 | 30/06/2023 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDM / SDA  | TM / EMB / Academia                                                                                                                                |                                                                                                               |
| Formulación Implementación                                                                                                                                         | Transversal       | Investigación y gestión de la información | producto      | Implementación de metodología para estimación de impactos sobre la calidad del aire                                                                                                                                                                                                                                | 1/01/2021                 | 31/12/2024 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDM / SDA  | TM / EMB / Academia                                                                                                                                |                                                                                                               |
|                                                                                                                                                                    |                   |                                           | Proyecto      | Proyecto 36. Identificación y cuantificación de los impactos del aumento de la cobertura vegetal sobre la calidad del aire                                                                                                                                                                                         | 1/06/2021                 | 31/12/2024 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA        | Academia JB                                                                                                                                        |                                                                                                               |
|                                                                                                                                                                    |                   |                                           | Producto      | Diseño de una metodología para estimación de retención de emisiones de contaminantes atmosféricos por la cobertura vegetal de la ciudad                                                                                                                                                                            | 4/01/2021                 | 12/31/2024 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA        | SDA                                                                                                                                                |                                                                                                               |
| Estructuración                                                                                                                                                     | Transversal       | Investigación y gestión de la información | Producto      | Desarrollo de un estudio para identificar las especies arbóreas que permitan mayor retención de material particulado y captura de CO2                                                                                                                                                                              | 8/01/2021                 | 3/01/2024  |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA        | Academia JB                                                                                                                                        |                                                                                                               |
|                                                                                                                                                                    |                   |                                           | Proyecto      | Proyecto 37. Estudio del impacto de la calidad del aire sobre los ecosistemas urbanos                                                                                                                                                                                                                              | 1/01/2024                 | 1/01/2026  |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA        | Academia / JB                                                                                                                                      |                                                                                                               |
|                                                                                                                                                                    |                   |                                           | producto      | Formulación del estudio de investigación                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1/01/2024                 | 1/06/2024  |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA        | Academia / JB                                                                                                                                      |                                                                                                               |
|                                                                                                                                                                    |                   |                                           | producto      | Establecer método de colaboración con la academia                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1/01/2024                 | 1/06/2025  |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA        | Academia / JB                                                                                                                                      |                                                                                                               |
| Estructuración                                                                                                                                                     | Transversal       | Investigación y gestión de la información | producto      | Ejecución y análisis de la información                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1/06/2025                 | 1/06/2027  |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA        | Academia / JB                                                                                                                                      |                                                                                                               |
|                                                                                                                                                                    |                   |                                           | Proyecto      | Proyecto 38. Piloto de evaluación de diferentes métodos para el barrido y limpieza de las calles de la ciudad                                                                                                                                                                                                      | 1/06/2025                 | 1/06/2028  |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | UAESP/ SDA | Operadores de limpieza de la ciudad                                                                                                                |                                                                                                               |
|                                                                                                                                                                    |                   |                                           | producto      | Documento de planeación del piloto                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1/06/2025                 | 1/06/2026  |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | UAESP/ SDA | Operadores de limpieza de la ciudad                                                                                                                |                                                                                                               |
|                                                                                                                                                                    |                   |                                           | producto      | Ejecución del piloto                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1/06/2027                 | 1/06/2028  |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | UAESP/ SDA | Operadores de limpieza de la ciudad                                                                                                                |                                                                                                               |
| Formulación Implementación                                                                                                                                         | Transversal       | Gobernanza y ciencia ciudadana            | Proyecto      | Proyecto 41. Estructurar y constituir la Red Colaborativa de Sensores de Bajo Costo para (SBC) Bogotá                                                                                                                                                                                                              | 1/01/2021                 | 31/12/2030 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA        | SDM / SDS / Academia / Colectivos Ciudadanos / Empresas/ Alcaldías municipales / Gobernación Cundinamarca / CAR de Cundinamarca / MinAmbiente+V131 |                                                                                                               |
|                                                                                                                                                                    |                   |                                           | Producto      | Informe de los resultados de ejecución del proyecto de la red piloto de sensores de bajo costo que incluya montaje equipos en campo y lanzamiento plataforma de visualización de mediciones                                                                                                                        | 1/01/2021                 | 12/31/2021 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |            | SDA                                                                                                                                                | Consultor                                                                                                     |
|                                                                                                                                                                    |                   |                                           | Producto      | Informe técnico sobre la instalación de los equipos y puesta en marcha de la red colaborativa de sensores de bajo costo                                                                                                                                                                                            | 10/01/2021                | 12/31/2030 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |            | SDA                                                                                                                                                | SDM / SDS /Academia /Colectivos Ciudadanos / Empresas                                                         |
|                                                                                                                                                                    |                   |                                           | Producto      | Divulgación de la Red Colaborativa de sensores de bajo costo a la ciudadanía                                                                                                                                                                                                                                       | 4/01/2021                 | 12/31/2030 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |            | SDA                                                                                                                                                | Alcaldías locales / Colectivos Ciudadanos                                                                     |
|                                                                                                                                                                    |                   |                                           | Producto      | Articulación Bogotá - Región metropolitana en la medición con equipos de bajo costo                                                                                                                                                                                                                                | 1/01/2021                 | 12/31/2030 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |            | SDA                                                                                                                                                | Alcaldías municipales / Gobernación Cundinamarca / CAR de Cundinamarca / MinAmbiente                          |
| Objetivo específico 4. Promover acciones orientadas a la gestión del riesgo por contaminación atmosférica y planificación urbana entorno a la calidad del aire     |                   |                                           |               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                           |            |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |            |                                                                                                                                                    |                                                                                                               |
| Formulación                                                                                                                                                        | Transversal       | Gestión del riesgo                        | Proyecto      | Proyecto 40. Fortalecimiento de los instrumentos para la gestión del riesgo por contaminación atmosférica                                                                                                                                                                                                          | 1/01/2020                 | 31/12/2024 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |            | SDA                                                                                                                                                | SDS, Academia, CAR de Cundinamarca, Alcaldías                                                                 |
|                                                                                                                                                                    |                   |                                           | Producto      | Definición de la metodología para el análisis económico como variable relevante dentro de la evaluación de medidas para la gestión del riesgo por contaminación atmosférica                                                                                                                                        | 2/01/2021                 | 12/31/2022 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |            | SDA                                                                                                                                                | Academia                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                    |                   |                                           | Producto      | Estrategia pedagógica de divulgación y apropiación de las herramientas para la gestión del riesgo por contaminación atmosférica                                                                                                                                                                                    | 1/01/2021                 | 12/31/2023 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |            | SDA                                                                                                                                                | SDS, Academia                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                    |                   |                                           | Producto      | Actuaciones articuladas entre actores distritales, regionales y nacionales para la gestión del riesgo por contaminación atmosférica y la transferencia del conocimiento                                                                                                                                            | 1/01/2021                 | 12/31/2024 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |            | SDA                                                                                                                                                | CAR de Cundinamarca, Alcaldías                                                                                |
| Objetivo específico 5. Posicionar la gobernanza del aire en la ciudad región por medio de mecanismos complementarios a la gestión integral de la calidad del aire. |                   |                                           |               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                           |            |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |            |                                                                                                                                                    |                                                                                                               |
| Estructuración                                                                                                                                                     | Sector territorio | Sector territorio                         | Proyecto      | Proyecto 21. La calidad del aire en el ordenamiento territorial                                                                                                                                                                                                                                                    | 1/1/2021                  | 31/12/2030 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |            | SDA                                                                                                                                                | SDM, SDS, Academia, Colectivos Ciudadanos, Empresas, SDP                                                      |
|                                                                                                                                                                    |                   |                                           | producto      | Evaluar e involucrar la calidad del aire como determinante ambiental para la formulación, implementación y seguimiento de proyectos de planeación urbana sostenible.                                                                                                                                               | 1/01/2021                 | 31/12/2030 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |            | SDA                                                                                                                                                | SDM, SDS, Academia, Colectivos Ciudadanos, Empresas, SDP                                                      |
|                                                                                                                                                                    |                   |                                           | producto      | Definir y establecer la conceptualización de zonas de bajas y cero emisiones (LEZ), su articulación con zonas de transición (zonas de reducción - ZRE) y las determinantes sociales, ambientales y económicas vinculadas en su formulación, adicional a los instrumentos y mecanismos de evaluación y seguimiento. | 1/01/2021                 | 31/12/2021 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |            | SDM                                                                                                                                                | SDM, SDS, Academia, Colectivos Ciudadanos, Empresas, SDP                                                      |
|                                                                                                                                                                    |                   |                                           | producto      | Armonizar el diagnóstico POT con los programas y proyectos del POT que estarían relacionados a las LEZ, ZRE, etc. para posteriormente definir los proyectos estratégicos LEZ-ZRE a incluir en el documento POT definitivo.                                                                                         | 1/01/2022                 | 1/01/2024  |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |            | SDA                                                                                                                                                | SDM, SDS, Academia, Colectivos Ciudadanos, Empresas, SDP                                                      |
| Implementación                                                                                                                                                     | Transversal       | Investigación y gestión de la información | Proyecto      | Proyecto 39. Actualización de la Matriz Energética de Bogotá                                                                                                                                                                                                                                                       | 1/03/2021                 | 30/12/2022 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |            | SDA                                                                                                                                                | MinAmbiente, UPME, Cámara de Comercio de Bogotá - CAEM, ANDI, Miembros de la Red de Sostenibilidad Energética |
|                                                                                                                                                                    |                   |                                           | Producto      | Documento de resultados y análisis de Matriz Energética de Bogotá validado                                                                                                                                                                                                                                         | 3/01/2021                 | 5/30/2022  |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |            | SDA                                                                                                                                                | MinAmbiente, UPME, Cámara de Comercio de Bogotá - CAEM, ANDI, Miembros de la Red de                           |

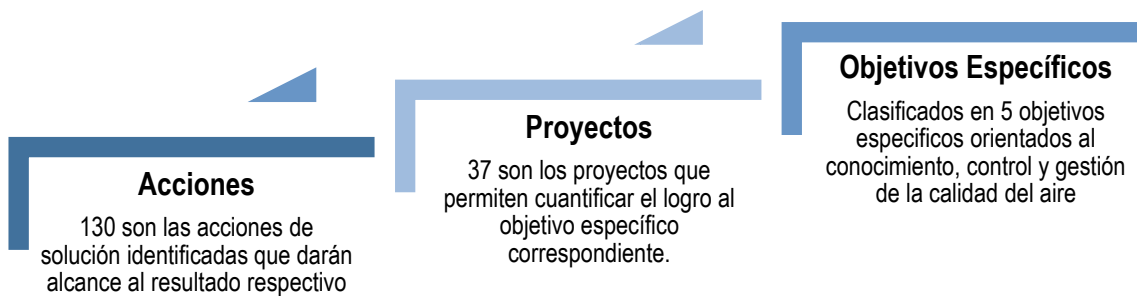
| Etapa del proyecto            | Eje         | Línea de acción                | Tipo de celda | Proyecto                                                                                                                                                                                                                                             | Periodo de implementación |            | Cronograma |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |              | Responsable                                                                                                                                              | Entidades de apoyo                                                                                                                                       |
|-------------------------------|-------------|--------------------------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                               |             |                                |               |                                                                                                                                                                                                                                                      | Fecha inicio              | Fecha fin  | 2020       | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | Entidad      | Entidad                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                          |
| Formulación<br>Implementación | Transversal | Gobernanza y ciencia ciudadana | Producto      | Publicación de documento de resultados y análisis de Matriz Energética de Bogotá                                                                                                                                                                     | 10/01/2022                | 12/30/2022 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA          | Sostenibilidad Energética                                                                                                                                |                                                                                                                                                          |
|                               |             |                                | Proyecto      | Proyecto 42. Desarrollo de la estrategia de gobernanza en calidad del aire                                                                                                                                                                           | 1/01/2021                 | 31/12/2024 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA<br>IDPAC | SDM<br>SDS                                                                                                                                               |                                                                                                                                                          |
|                               |             |                                | Producto      | Estrategia de gobernanza del aire                                                                                                                                                                                                                    | 1/01/2021                 | 31/21/2021 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA<br>IDPAC | SDM<br>SDS                                                                                                                                               |                                                                                                                                                          |
|                               |             |                                | Producto      | Seguimiento para la estrategia de gobernanza del aire                                                                                                                                                                                                | 1/01/2021                 | 31/21/2024 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA<br>IDPAC | SDM<br>SDS                                                                                                                                               |                                                                                                                                                          |
| Formulación<br>Implementación | Transversal | Salud y Calidad del Aire       | Proyecto      | Proyecto 43. Implementación de Plan de respuesta sectorial de gestión integral de riesgos en salud por calidad del aire de Bogotá, en el contexto de la Política de Atención Integral en Salud y el Modelo Integral de Atención en Salud (PAIS/MIAS) | 1/01/2021                 | 31/12/2030 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA<br>SDS   | SDM<br>MinSalud<br>DNP<br>INS<br>OPS<br>CALAC+<br>Subredes Prestadoras de Servicios de Salud<br>Empresas Administradoras de Planes de Beneficios (EAPB). |                                                                                                                                                          |
|                               |             |                                | Producto      | Implementación de acciones del eje de Salud Poblacional - Promoción de la salud relacionadas con calidad del aire y salud                                                                                                                            | 1/01/2021                 | 31/12/2030 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |              | SDA<br>SDS                                                                                                                                               | SDM<br>MinSalud<br>DNP<br>INS<br>OPS<br>CALAC+<br>Subredes Prestadoras de Servicios de Salud<br>Empresas Administradoras de Planes de Beneficios (EAPB). |
|                               |             |                                | Producto      | Implementación de acciones del eje de Gestión del riesgo individual relacionadas con calidad del aire y salud                                                                                                                                        | 1/01/2021                 | 31/12/2030 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |              | SDA<br>SDS                                                                                                                                               | SDM<br>MinSalud<br>DNP<br>INS<br>OPS<br>CALAC+<br>Subredes Prestadoras de Servicios de Salud<br>Empresas Administradoras de Planes de Beneficios (EAPB). |
|                               |             |                                | Producto      | Implementación de acciones del eje de Gestión de Riesgo Colectivo relacionadas con calidad del aire y salud                                                                                                                                          | 1/01/2021                 | 31/12/2030 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |              | SDA<br>SDS                                                                                                                                               | SDM<br>MinSalud<br>DNP<br>INS<br>OPS<br>CALAC+<br>Subredes Prestadoras de Servicios de Salud<br>Empresas Administradoras de Planes de Beneficios (EAPB). |
|                               |             |                                | Producto      | Implementación de acciones del eje de Gestión de la Salud Publica relacionadas con calidad del aire y salud                                                                                                                                          | 1/01/2021                 | 31/12/2030 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |              | SDA<br>SDS                                                                                                                                               | SDM<br>MinSalud<br>DNP<br>INS<br>OPS<br>CALAC+<br>Subredes Prestadoras de Servicios de Salud<br>Empresas Administradoras de Planes de Beneficios (EAPB). |
|                               |             |                                | Producto      | Implementación de acciones del eje de Gestión de la Salud Publica relacionadas con calidad del aire y salud                                                                                                                                          | 1/01/2021                 | 31/12/2030 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |              | SDA<br>SDS                                                                                                                                               | SDM<br>MinSalud<br>DNP<br>INS<br>OPS<br>CALAC+<br>Subredes Prestadoras de Servicios de Salud<br>Empresas Administradoras de Planes de Beneficios (EAPB). |
| Formulación<br>Implementación | Transversal | Región y cambio climático      | Proyecto      | Proyecto 44. Articulación de actuaciones entre actores distritales, regionales y nacionales para la gestión de la calidad del aire                                                                                                                   | 1/01/2021                 | 31/12/2024 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA          | Alcaldías Municipales de Cundinamarca, CAR de Cundinamarca, Gobernación de Cundinamarca, RAPE Central, SDM                                               |                                                                                                                                                          |
|                               |             |                                | Producto      | Plan de acción de trabajo de Bogotá y la Región para la gestión de la calidad del aire                                                                                                                                                               | 1/01/2021                 | 2/01/2024  |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |              | SDA                                                                                                                                                      | Alcaldías Municipales de Cundinamarca, CAR de Cundinamarca, Gobernación de Cundinamarca, RAPE Central                                                    |
|                               |             |                                | Producto      | Actuaciones de seguimiento y control a la reducción de las emisiones contaminantes al aire proveniente de fuentes de Bogotá y la región                                                                                                              | 1/01/2021                 | 12/31/2024 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |              | SDA<br>SDM                                                                                                                                               | Alcaldías Municipales de Cundinamarca, CAR de Cundinamarca, Gobernación de Cundinamarca, Secretaría Distrital de Movilidad, Policía de Tránsito          |
|                               |             |                                | Producto      | Actuaciones articuladas de gestión integral a la calidad del aire de las fuentes de Bogotá y la región                                                                                                                                               | 1/01/2021                 | 12/31/2022 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |              | SDA                                                                                                                                                      | Alcaldías Municipales de Cundinamarca, CAR de Cundinamarca, Gobernación de Cundinamarca, RAPE Central                                                    |
|                               |             |                                | Producto      | Integración de las redes de monitoreo de calidad del aire de Bogotá y la región                                                                                                                                                                      | 1/01/2021                 | 12/31/2022 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |              | SDA                                                                                                                                                      | Alcaldías Municipales de Cundinamarca, CAR de Cundinamarca, Gobernación de Cundinamarca, RAPE Central                                                    |
|                               |             |                                | Producto      | Inventario de emisiones regional de Bogotá y Cundinamarca                                                                                                                                                                                            | 1/01/2021                 | 12/31/2022 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |              | SDA                                                                                                                                                      | Alcaldías Municipales de Cundinamarca, CAR de Cundinamarca, Gobernación de Cundinamarca, RAPE Central                                                    |

| Etapa del proyecto | Eje         | Línea de acción           | Tipo de celda | Proyecto                                                                                                                                         | Periodo de implementación |            | Cronograma |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |         | Responsable           | Entidades de apoyo |
|--------------------|-------------|---------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------|-----------------------|--------------------|
|                    |             |                           |               |                                                                                                                                                  | Fecha inicio              | Fecha fin  | 2020       | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | Entidad | Entidad               |                    |
| Formulación        | Transversal | Región climático y cambio | Proyecto      | Proyecto 45. Identificación de cobeneficios de la calidad del aire para la mitigación del cambio climático                                       | 1/09/2022                 | 31/12/2024 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA     | SDM<br>TM<br>EMB S.A. |                    |
|                    |             |                           | Producto      | Reuniones de mesa de trabajo de calidad del aire y cambio climático                                                                              | 9/01/2021                 | 12/31/2024 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA     | SDM<br>TM<br>EMB S.A. |                    |
|                    |             |                           | Producto      | Documento de consolidación de metodologías y cuantificaciones realizadas de cobeneficios de la calidad del aire para mitigar el cambio climático | 1/01/2022                 | 12/31/2024 |            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | SDA     | SDM<br>TM<br>EMB S.A. |                    |

## 6.2 ARTICULACIÓN CON ESTRUCTURA DE POLÍTICA DISTRITAL

En consideración de la información presentada en los capítulos anteriores, y la necesidad de definir un instrumento de articulación del Plan Aire con las disposiciones y orientaciones de las entidades distritales y nacionales de planeación, así como la consecuente vinculación con las políticas, planes, programas y proyectos orientados al mejoramiento de la calidad del aire en Colombia, se definió una herramienta integradora (**Anexo 4. Plan de acción Plan Aire - estructura política distrital**) de los objetivos específicos y los principios envolventes del Plan Aire con los mencionados planes, programas, proyectos, estrategias y acciones. A partir de dicha herramienta se obtendrán insumos para la ejecución y cumplimiento de las metas del Plan Aire, las cuales aportarán a la resolución de la problemática definida en el capítulo 2.

Consecuentemente, la estructura del plan de acción del Plan Aire responde a la necesidad integradora anteriormente mencionada, ya que tiene en cuenta lo definido en los lineamientos de formulación de la política pública Distrital del CONPES D.C., donde se emplean las metodologías de marco lógico y cadena de valor. Las mencionadas metodologías se consideraron en la formulación del Plan Aire, principalmente en la estructura, incorporando toda la información relacionada con la causa, efecto, y solución de la contaminación atmosférica. En ese sentido, a continuación, se presenta el esquema general del plan de acción determinado para el Plan Aire:



**Figura 42.** Articulación estructuras Plan Aire y Política pública  
Fuente: con base en (Secretaría Distrital de Planeación, 2020)

Adicionalmente, el plan de acción (**Anexo 5. Plan de acción Plan Aire - estructura política distrital**) será el mecanismo mediante el cual se realizará el proceso de seguimiento y evaluación a lo proyectado, ya que contempla la definición de indicadores y metas por cada una de las acciones que allí se dispongan, es decir, que por cada producto se tendrá un indicador definido con una meta anualizada para su ejecución, así como también para los resultados. También, el plan de acción en su estructura tiene contemplada la definición y asignación de responsables para cada uno de los resultados, quienes serán los encargados de llevar a cabalidad el resultado definido con los tiempos proyectados, incluyendo la proyección de los costos necesarios para la ejecución de mencionados resultados, es decir que complementado lo dispuesto técnicamente, con el recurso económico y humano se cuenta con un plan de acción completo para dar cumplimiento a la meta de calidad del aire dispuesta en este documento.

Lo anteriormente mencionado, se encuentra relacionado con lo definido por la política pública, entendiendo que la misma según lo dispuesto por la Secretaría Distrital de Planeación se define como el proceso de planeación con una visión de largo plazo que sobrepasa los periodos de administración de los gobiernos y orienta el proceso de cambio frente a realidades sociales relevantes, y que además integra un proceso de concertación intersectorial y de co-creación en el que participación la administración distrital y actores externos a esta, de acuerdo con esto, el Plan Aire con su estructura, responde a lo definido en la política pública y es la hoja de ruta que Bogotá principalmente, con los principios envolventes desarrollaran en los próximos 10 años para el mejoramiento de la calidad del aire.

Cabe aclarar que esta articulación con política pública es una forma de integrar y articular las acciones del Plan Aire como instrumento de largo plazo con la metodología establecida en el distrito y la nación para los instrumentos de largo plazo, lo anterior no quiere decir que el Plan Aire es una política pública sino que integra dentro de su metodología de formulación lo dispuesto por las políticas públicas y nacionales, dando la relevancia que este instrumento tiene para la ciudad y el plan de trabajo que se traza. Si bien cabe aclarar que es fundamental incorporar el Plan Aire dentro de una política pública, se realizará lo respectivo en la actual política de salud ambiental y sus actualización o modificaciones próximos.

## 6.3 CORRESPONDENCIA ENTRE OBJETIVOS Y PROYECTOS

Tal como lo plantea la articulación entre la estructura de proyectos de descontaminación y la estructura de política pública distrital, los proyectos (o “resultados” según estructura de política pública) deben estar enfocados en cumplir cada uno de los objetivos específicos identificados en el capítulo 4 “Objetivos, principios y metas del Plan Aire”. Debe citarse que los proyectos/resultados se formularon y establecieron a partir del proceso de construcción colectiva con más de 216 actores relevantes para la calidad del aire, lo anterior se describió en el capítulo 3 “Estrategia de gobernanza del aire”. En ese sentido, para la articulación con la estructura de política pública se definirán sólo los proyectos (resultados) que se encuentran en etapa de formulación e implementación, lo cual corresponde a un total de 38 resultados con sus respectivos productos, indicadores, metas, costos y responsables, de acuerdo con la anterior estructura.

En lo que respecta a los objetivos específicos de este Plan Aire se tiene lo siguiente: El primer objetivo plantea acciones para generar y fortalecer el conocimiento y la información referente a la contaminación y variables meteorológicas lo cual ayude con la toma de decisiones al respecto. El segundo, establece la necesidad de robustecimiento que se debe implementar en todos los mecanismos y procedimientos relacionados con la evaluación, seguimiento y control de las fuentes de emisión, caso particular de las fuentes fijas y móviles. El tercero, está orientado a las acciones relacionadas con la cadena de valor de las mencionadas fuentes de emisión, haciendo referencia específicamente a los sectores productivos y económicos identificados, específicamente lo establecido por los inventarios de emisiones. El cuarto, se encuentra enfocado en las acciones a la gestión del riesgo de la calidad del aire, teniendo en cuenta que esta se encuentra articulada con la planificación urbana relacionada. Y el quinto, integra las acciones de gestión complementarias que se puedan llevar a cabo incorporando en la misma el proceso de gobernanza respectivamente.

### 6.3.1 Objetivo específico 1

*Estructurar y desarrollar acciones relacionadas con la reducción de emisiones por medio del aumento de la eficiencia energética, actualización tecnológica, buenas prácticas operacionales y ambientales en la cadena de valor de los sectores económicos y productivos.*

Teniendo en cuenta las características de los sectores productivos y económicos, referente a los aspectos identificados en toda la cadena de producción y valor de las mismas, especificando en el proceso la participación de las fuentes generadoras de emisión, así como también todo lo incluido en la cadena respectiva, como son los insumos de los materiales, las tecnologías e instrumento de producción, la comercialización, el transporte, la distribución, entre otros aspectos necesarios e indispensables para el aporte de los sectores identificados. Los proyectos/resultados asociados al logro de este objetivo específico se mencionan a continuación.

| No. | Proyecto/Resultado                                                                                                                                     |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | Seguimiento a la incorporación de tecnologías de cero y bajas emisiones a la flota de vehículos del transporte de pasajeros de la ciudad de Bogotá     |
| 2.  | Ascenso tecnológico para motocicletas                                                                                                                  |
| 3.  | Implementación de nuevos medios de transporte de pasajeros en la ciudad de Bogotá                                                                      |
| 4.  | Ciclo-infraestructura con criterios ambientales                                                                                                        |
| 5.  | Gestión para la implementación del programa nacional de modernización vehículos PBV mayor a 10.5 toneladas                                             |
| 6.  | Programa de reducción de emisiones de transporte urbano de carga                                                                                       |
| 7.  | Programa de conducción sostenible para Bogotá                                                                                                          |
| 8.  | Reestructuración programa de autorregulación ambiental para fuentes móviles                                                                            |
| 9.  | Aumento de individuos arbóreos en la ciudad                                                                                                            |
| 10. | Reconversión de áreas urbanas en zonas verdes                                                                                                          |
| 11. | Pavimentación de vías con criterios ambientales                                                                                                        |
| 12. | Priorización ambiental y mejora del barrido mecánico en malla vial                                                                                     |
| 13. | Introducción de maquinaria de construcción con bajos niveles de emisión                                                                                |
| 14. | Reducción de emisiones de material particulado (PM) por uso de Sistemas de Control de Emisiones en el sector industrial                                |
| 15. | Acompañamiento para la implementación de la gestión integral de la energía                                                                             |
| 18. | Incorporación de proyectos de Fuentes No Convencionales de Energía Renovable - FNCER en las entidades públicas distritales                             |
| 19. | Plan de Intervención de la Zona Sur Occidente                                                                                                          |
| 20. | Promoción de desarrollo de Distritos Térmicos como alternativa para un uso más eficiente y mejor de la energía y para un desarrollo urbano sostenible. |

### 6.3.2 Objetivo específico 2

*Robustecer los mecanismos y procedimientos de evaluación, seguimiento y control a las fuentes generadoras de emisión de contaminantes.*

El robustecimiento de los mecanismos y procedimientos se encuentra enfocado a todas las acciones misionales establecidas en la realización de la evaluación, seguimiento y control a las fuentes de emisión, teniendo en cuenta que, se debe dar cumplimiento a lo dispuesto en la normatividad ambiental como es lo relacionado con los límites máximos permisibles de emisión para cada una de las fuentes de emisión que se encuentran en el territorio con la jurisdicción respectiva, así mismo, y como parte fundamental se encuentra la disposición de tecnologías y sistemas de control que aportan datos y sustentan información respecto a las fuentes generadoras de emisión, validando y proporcionando datos de las mismas. Los proyectos/resultados asociados al logro de este objetivo específico se mencionan a continuación.

| No. | Proyecto/Resultado                                                                            |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 22. | Monitoreo continuo de emisiones atmosféricas en sectores priorizados de la industria          |
| 23. | CDA con transmisión de datos en tiempo real mediante una plataforma de gestión de información |
| 24. | Control en vía de fuentes móviles mediante la implementación de sensores remotos              |
| 25. | Etiquetado ambiental de vehículos en uso                                                      |
| 26. | Seguimiento a vehículos chimenea a través de una plataforma de reporte ciudadano              |
| 27. | Control al transporte con Patrulla Caza-infractores                                           |

### 6.3.3 Objetivo específico 3

*Desarrollar, aplicar y transferir el conocimiento de la información relacionada con la contaminación del aire y variables meteorológicas a partir del fortalecimiento de la representatividad, cobertura espacial, cuantificación y cualificación de los datos.*

Fortalecer todas las acciones orientadas a la generación del conocimiento e información relacionada con la contaminación y variables meteorológicas en la ciudad y la región, contemplando así las actividades respectivas y articuladas que se encuentren enfocadas en el monitoreo, modelación, pronóstico, estimación y cuantificación de los datos de emisiones de contaminantes criterio generadas por las fuentes respectivamente, así como también lo relacionado con el monitoreo de la concentración de contaminantes criterio. Los proyectos/resultados asociados al logro de este objetivo específico se mencionan a continuación.

| No. | Proyecto/Resultado                                                                                            |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 30. | Caracterización química y física del material particulado                                                     |
| 32. | Robustecimiento del sistema de información y modelamiento de calidad del aire                                 |
| 32. | Actualización periódica del inventario de emisiones de contaminantes atmosféricos                             |
| 33. | Definición de un sistema de información satelital para la SDA                                                 |
| 34. | Diagnóstico ambiental de las mediciones de Black Carbón                                                       |
| 36. | Identificación y cuantificación de los impactos del aumento de la cobertura vegetal sobre la calidad del aire |
| 41. | Estructurar y constituir la Red Colaborativa de Sensores de Bajo Costo para - SBC Bogotá                      |

### 6.3.4 Objetivo específico 4

*Promover acciones orientadas a la gestión del riesgo por contaminación atmosférica y planificación urbana en torno a la calidad del aire.*

Teniendo en cuenta que se hace necesario complementar las acciones orientadas a la calidad del aire, enfocada principalmente a la gestión del riesgo por contaminación atmosférica teniendo en cuenta lo dispuesto por el índice de calidad del aire y las consecuencias que generan las elevadas concentraciones y prolongadas exposiciones de los contaminantes criterio a la población en un territorio, que considerando las medidas y actuaciones que se deben tomar al respecto, es fundamentales contar con una clasificación en el marco de la planificación urbana, lo cual promueve la disposición de medidas al respecto, disminuyendo el riesgo y el impacto negativo en la salud pública. Los proyectos/resultados asociados al logro de este objetivo específico se mencionan a continuación.

| No. | Proyecto/Resultado                                                                           |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 40. | Fortalecimiento de los instrumentos para la gestión del riesgo por contaminación atmosférica |

### 6.3.5 Objetivo específico 5.

*Posicionar la gobernanza del aire en la ciudad región por medio de mecanismos complementarios a la gestión integral de la calidad del aire.*

La integración de mecanismos y actividades complementarios permitirán el robustecimiento y el resultado positivo en la gestión integral de la calidad del aire, lo cual sea identificado y desarrollado en el marco de la gobernanza del aire, incluyendo aquellas actuaciones que serán estructuradas y desarrolladas conjuntamente con los actores involucrados en el proceso respectivo, así como la obtención de resultados que aporten a la gestión y el análisis respectivo que se requiera hacer para el mejoramiento de la calidad del aire. Los proyectos/resultados asociados al logro de este objetivo específico se mencionan a continuación.

| No. | Proyecto/Resultado                                                                                                                                                                                                                      |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 38. | Actualización de la Matriz Energética de Bogotá                                                                                                                                                                                         |
| 42. | Desarrollo de la estrategia de gobernanza en calidad del aire                                                                                                                                                                           |
| 43. | Implementación de Plan de respuesta sectorial de gestión integral de riesgos en salud por calidad del aire de Bogotá, en el contexto de la Política de Atención Integral en Salud y el Modelo Integral de Atención en Salud (PAIS/MIAS) |
| 44. | Articulación de actuaciones entre actores distritales, regionales y nacionales para la gestión de la calidad del aire                                                                                                                   |
| 45. | Identificación de co-beneficios de la calidad del aire para la mitigación del cambio climático                                                                                                                                          |

La descripción de todas las acciones de manera más específica se encuentra en el **Adicionalmente**, el plan de acción (Anexo 5. Plan de acción Plan Aire - estructura política distrital) será el mecanismo mediante el cual se realizará el proceso de seguimiento y evaluación a lo proyectado, ya que contempla la definición de indicadores y metas por cada una de las acciones que allí se dispongan, es decir, que por cada producto se tendrá un indicador definido con una meta anualizada para su ejecución, así como también para los resultados. También, el plan de acción en su estructura tiene contemplada la definición y asignación de responsables para cada uno de los resultados, quienes serán los encargados de llevar a cabalidad el resultado definido con los tiempos proyectados, incluyendo la proyección de los costos necesarios para la ejecución de mencionados resultados, es decir que complementado lo dispuesto técnicamente, con el recurso económico y humano se cuenta con un plan de acción completo para dar cumplimiento a la meta de calidad del aire dispuesta en este documento., en el que se establecen entre otras cosas los indicadores de cada producto establecido, así como de los resultados, los mencionados productos se encuentran enmarcados en una línea de acción y sector identificado, con las entidades responsables de cada producto acordado en conjunto, así como los periodos de ejecución de las mismas, los recursos identificados y necesarios para llevarlas a cabo y la importancia de cada acción en el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible así como la inclusión de los principios envolventes respectivamente.

## 6.4 COMPLEMENTO DE EJECUCIÓN PRESUPUESTAL

Complementando los resultados, productos y la proyección de costos del Plan de acción del Plan Aire – estructura política distrital para los próximos 10 años, y contemplando la necesidad de identificar y definir los costos de operación distrital que aportaran a las acciones de la descontaminación del aire de Bogotá, establecidos en los resultados y productos del respectivo instrumento, a continuación, se ilustra el plan de trabajo para la definición y concertación con las entidades distritales del presupuesto respectivo a ejecutarse al cumplimiento de las metas y objetivos de calidad del aire dispuestas en el presente documento, aportando lo respectivo con las acciones que sean consideradas.

**Tabla 30.** Plan de trabajo para la definición y concertación de presupuestos de entidades distritales asociados a la mejora del aire

| Actividad                                                                                                                                                                                                | Hito | Entidad responsable de ejecución | Entidades de apoyo                         | Fecha de inicio | Fecha Final |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------|--------------------------------------------|-----------------|-------------|
| <b>Identificación y captura de información presupuestal primaria de las entidades distritales que se relacionan con la calidad del aire de Bogotá</b>                                                    |      | SDA (SCAAV)                      | SDA (Subdirección de Planeación), SDP, DNP | 15/12/2020      | 31/03/2021  |
| Revisión de los actores identificados y que se relacionan con la calidad del aire mediante lo dispuesto en el PDD 2020 - 2023 entre otras fuentes de información en los proyectos sobre calidad del aire |      | SDA (SCAAV)                      | SDA (Subdirección de Planeación), SDP, DNP | 15/12/2020      | 26/12/2020  |

| Actividad                                                                                                                                                                                              | Hito                                                                                                            | Entidad responsable de ejecución | Entidades de apoyo                         | Fecha de inicio | Fecha Final |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------|-----------------|-------------|
| Consolidación de la base de datos de las entidades distritales que tienen un grado de involucramiento en su misionalidad con la calidad del aire                                                       | 1. Base de datos de las entidades con su grado de involucramiento en la calidad del aire de Bogotá              | SDA (SCAAV)                      | SDA (Subdirección de Planeación), SDP, DNP | 26/12/2020      | 26/01/2021  |
| Solicitud de la información de tipo presupuestal dirigida a cada una de las entidades identificadas                                                                                                    |                                                                                                                 | SDA (SCAAV)                      | SDA (Subdirección de Planeación), SDP, DNP | 15/12/2020      | 28/02/2021  |
| Consolidación de la información primaria remitida por las entidades sobre el presupuesto de sus acciones relacionadas con calidad del aire                                                             | 2. Base de datos consolidada de información presupuestal primaria remitida                                      | SDA (SCAAV)                      | SDA (Subdirección de Planeación), SDP, DNP | 28/02/2020      | 31/03/2021  |
| <b>Captura y consolidación de información presupuestal secundaria de las entidades distritales que se relacionan con la calidad del aire de Bogotá</b>                                                 |                                                                                                                 | SDA (SCAAV)                      | SDA (Subdirección de Planeación), SDP, DNP | 01/04/2021      | 30/04/2021  |
| Consulta de información presupuestal en las páginas web del DNP y SDP, específicamente lo dispuesto en las fichas EBI, entre otras                                                                     |                                                                                                                 | SDA (SCAAV)                      | SDA (Subdirección de Planeación), SDP, DNP | 01/04/2021      | 15/04/2021  |
| Consolidación de la información presupuestal relacionada con calidad del aire en una matriz donde se encuentra la entidad, proyecto, actividades, presupuesto anual, director de proyecto, entre otras | 3. Base de datos consolidada de información presupuestal secundaria construida                                  | SDA (SCAAV)                      | SDA (Subdirección de Planeación), SDP, DNP | 16/04/2020      | 30/04/2021  |
| <b>Concertación y definición del presupuesto de las entidades que se relaciona con la calidad del aire</b>                                                                                             |                                                                                                                 | SDA (SCAAV)                      | SDA (Subdirección de Planeación), SDP, DNP | 01/05/2021      | 31/05/2021  |
| Identificar los profesionales encargados del área de planeación y presupuesto de cada entidad identificada                                                                                             |                                                                                                                 | SDA (SCAAV)                      | SDA (Subdirección de Planeación), SDP, DNP | 01/05/2021      | 10/05/2021  |
| Programar y realizar reuniones con las entidades y los profesionales del área de planeación y presupuesto para relacionado con la calidad del aire                                                     |                                                                                                                 | SDA (SCAAV)                      | SDA (Subdirección de Planeación), SDP, DNP | 11/05/2021      | 31/05/2021  |
| Consolidar una sola matriz concertada con las entidades donde se acuerde del presupuesto relacionado con calidad del aire                                                                              | 4. Base de datos consolidada del presupuesto distrital sobre actuaciones orientadas al tema de calidad del aire | SDA (SCAAV)                      | SDA (Subdirección de Planeación), SDP, DNP | 22/05/2021      | 31/05/2021  |
| <b>Definición del presupuesto distrital y el aporte del mismo al Plan Aire</b>                                                                                                                         |                                                                                                                 | SDA (SCAAV)                      | SDA (Subdirección de Planeación), SDP, DNP | 01/06/2021      | 20/06/2021  |
| Definir la cantidad del presupuesto distrital aportado para el desarrollo del Plan Aire                                                                                                                | 5. Aporte del presupuesto distrital al Plan Aire                                                                | SDA (SCAAV)                      | SDA (Subdirección de Planeación), SDP, DNP | 01/06/2021      | 20/06/2021  |

De acuerdo con el anterior cronograma de actividades, la fecha de entrega del presupuesto distrital estimado para la ejecución del Plan Aire será el 30 de junio de 2021 en concertación con las entidades involucradas en el proceso, mencionado presupuesto distrital será dado a conocer y se contemplará incluir como un insumo del proceso de gobernanza distrital por la calidad del aire de Bogotá y en el marco de la estrategia de financiación.

Como complemento a la identificación del presupuesto para el Plan Aire, en un plazo no mayor al año 2021, se consolidará una

estrategia de financiación, la cual debe contener como mínimo: mapa de recursos públicos, identificación de las posibilidades de cooperación internacional, banca privada, entre otras posibilidades. Así mismo, se integrará en esta estrategia las fuentes de financiación identificadas para los diferentes proyectos que se encuentran en el Plan Aire.

# 7 SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

- 7.1 Seguimiento específico
- 7.2 Seguimiento general
- 7.3 Evaluaciones y actualizaciones
- 7.4 Informe de cierre

## 7 SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

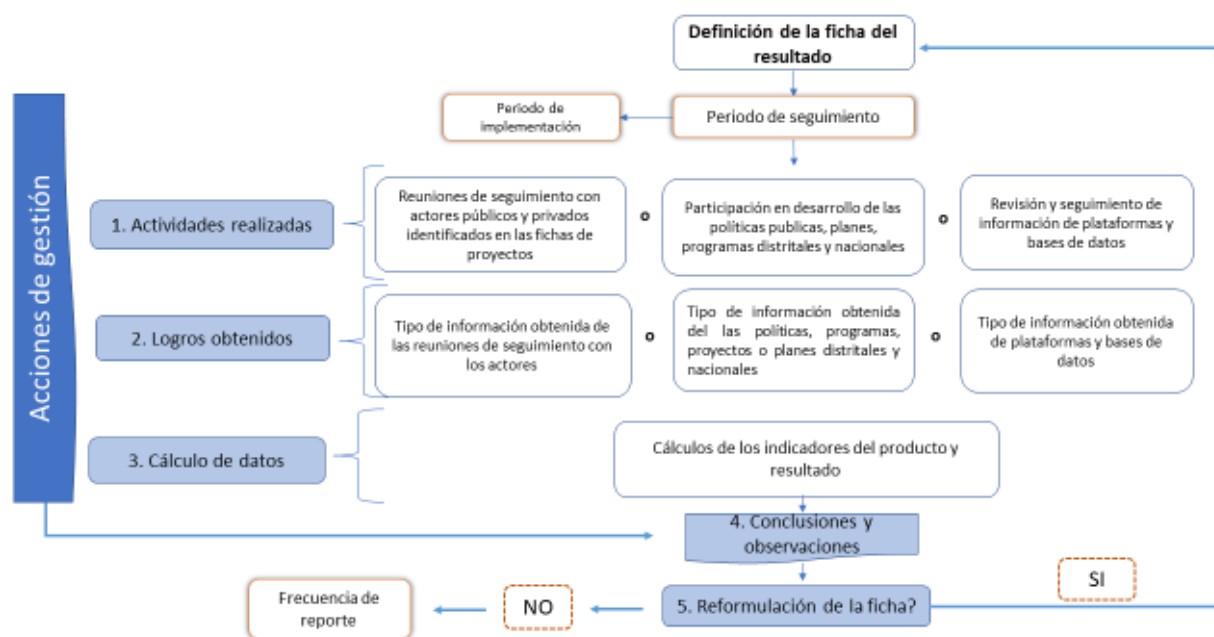
En este apartado se incluye la intensión o necesidad de evaluar el Plan Aire, así como la definición del tipo de evaluación que se debe realizar y para qué periodo se tendrá previsto realizarla. Lo anterior con el fin de retroalimentar y proveer información para la toma de decisiones, aplicar los correctivos necesarios que lleven a la implementación apropiada de las acciones definidas en El mismo. Este plan tiene un periodo de implementación que cubre desde el año 2021 hasta el 2030. Su seguimiento se hará de las siguientes maneras:



**Figura 43.** Metodología de seguimiento y evaluación al Plan Aire  
Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021)

### 7.1 SEGUIMIENTO ESPECÍFICO

Hace referencia al seguimiento semestral de la dispuesto en las fichas y planes de acción para cada uno de los resultados o proyectos mencionados en la sección del plan de acción, iniciando su reporte en junio de 2021 inclusive, teniendo en cuenta el procedimiento que se encuentra descrito en a figura 44 relacionado con el seguimiento establecido con el único fin de mostrar las evidencias de los avances, resultados logrados, o atrasos identificados durante el mencionado periodo. El reporte contemplará el seguimiento a los indicadores definidos para cada uno, así como el posible avance a las metas, y la información financiera que sea aplicable según proyecto o resultado del Plan Aire.



**Figura 44.** Metodología de seguimiento específico a las fichas y planes de acción de los resultados  
Fuente: (Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV, 2021)

Como se ilustra en la figura anterior, el seguimiento y evaluación de los productos y resultados se divide en 5 actividades específicas, las tres primeras corresponden a todas las acciones de gestión que serán ejecutadas en el periodo de implementación de los proyectos, la cuarta actividad corresponde con las conclusiones y observaciones y por último la necesidad de realizar reformulación de la ficha si es necesario de acuerdo con los resultados obtenidos, a continuación se describen cada una de las actividades y la pertinencia y resultado que se quiere lograr:

### 7.1.1 Actividades realizadas

En el marco de las acciones de gestión realizadas para la ejecución de los productos, se encuentran las actividades que se deben realizar para su ejecución, las cuales corresponden a aquellas que fueron identificadas y contempladas en la estructuración de los productos y que se encuentran mencionados en las fichas de cada producto, ejemplos de algunas actividades son las reuniones de seguimiento con todos los actores involucrados en las fichas de los productos, mencionados actores son de tipo público distrital y nacional, privado orientado a las empresas e incluso ciudadano, otro ejemplo de actividades son las relacionadas con el desarrollo de las políticas públicas, planes, programas y proyectos que se están directamente relacionado con los productos; por último tenemos actividades como las plataformas web, teniendo en cuenta la importancia de las mismas en la gestión de la información, relacionadas principalmente con las fuentes de emisión, entre otras.

### 7.1.2 Logros obtenidos

Posterior al conocimiento y el desarrollo de las actividades anteriormente mencionadas, se procede a recopilar y consolidar toda la información de resultado como sustento del reporte de los indicadores de gestión y resultado para los productos objeto de implementación, para esta acción es necesario tener en cuenta que cada producto debe apuntar a la presentación de resultados, más no desde el grupo técnico se deben tener los resultados sino que los mismos son generados a partir de actividades realizadas por todos los actores involucrados en el producto, cómo se consolidó en el ítem anterior de actividades realizadas. En esta actividad se debe definir si durante los resultados obtenidos se materializaron barreras que retrasaron o impidieron la ejecución de la totalidad de las actividades.

### 7.1.3 Cálculo de datos

Luego de contar con la información de la implementación para cada uno de los productos, se procede a hacer los cálculos de estos teniendo en cuenta la matriz de indicadores anteriormente mencionada, los cálculos deben aportar al cumplimiento de la meta establecida para cada tipo de indicador y por producto.

### 7.1.4 Conclusiones y observaciones

A partir de los cálculos de los datos, realizando el análisis de estos y la revisión del cumplimiento a la meta respectiva, se procede a realizar las conclusiones y observaciones de los productos, a partir de las cuales se debe socializar los resultados correspondientes con todos los actores participantes, teniendo en cuenta que los mismos cumplen el rol de estructuradores, ejecutores, evaluadores, o de seguimiento a los productos respectivos.

### 7.1.5 Reformulación de la ficha

Teniendo en cuenta las conclusiones y observaciones anteriores, todos los actores involucrados en el producto se deben hacer la pregunta y definir si es necesario la reformulación de la ficha, teniendo en cuenta que durante su implementación se pudieron evidenciar y materializar varias barreras que impidieron que se ejecute totalmente el producto, las mencionadas barreras deben describirse durante las anteriores etapas del seguimiento y evaluación del producto.

Complementando la ejecución del seguimiento específico realizado a los resultados anteriormente mencionados, y considerando que el proceso de gobernanza tiene que ir inmerso durante el seguimiento específico, ya que serán consolidados todos los aportes que otros actores responsables realicen a los proyectos, será desarrollada la metodología de círculo de colaboración abordada en el evento del 24 de noviembre de 2020 y descrito en el capítulo de gobernanza, se realizarán sesiones adicionales y programadas con los actores que han participado y los actores que quieran participar en las temáticas existentes para la consolidación del seguimiento específico a los proyectos, y serán creadas las temáticas que se identifiquen y requieran.

## 7.2 SEGUIMIENTO GENERAL

Hace referencia al seguimiento de la ejecución relacionadas con las acciones propuestas para el cumplimiento de los objetivos específicos definidos en el presente documento, el cual se realizará a través del Plan de Acción. El plan de acción se encuentra definido para cada producto, los actores responsables de ejecución y apoyo en el desarrollo de los productos, así como también los periodos de ejecución de estas, dependiendo del tipo de productos se encuentran definidos los recursos necesarios para su implementación, cabe aclarar que los mencionados productos están orientados a la ejecución de los resultados que a su vez aportan al cumplimiento de los objetivos específicos. El reporte del plan de acción será realizado por todas las entidades responsables de los productos de acuerdo con los periodos respectivos.

Como parte del seguimiento general se hará una revisión al avance del cumplimiento de las metas establecidas en el capítulo anterior, las cuales están definidas para emisiones, concentraciones y mortalidad atribuible al material particulado, cabe aclarar que las metas de concentraciones y emisiones serán revisadas según la periodicidad de los inventarios de emisiones y constatadas con los datos de concentración de contaminantes modelados por el sistema de información y modelamiento ambiental, por su parte, los datos de mortalidad atribuible serán calculados por la Secretaría Distrital de Salud según metodología establecida y acordada entre las dos entidades y con los datos validados por la red de calidad del aire

## 7.3 EVALUACIONES Y ACTUALIZACIONES

Teniendo en cuenta la necesidad de analizar los resultados obtenidos por el seguimiento específico realizado a los productos del Plan Aire y el seguimiento general enfocado al plan de acción general del mismo, se establece contar con una evaluación integral del Plan que será realizada cada dos años, liderada por la Secretaría Distrital de Ambiente e incluyendo la gobernanza en la misma, lo cual permitirá definir las actualizaciones y reformulación que sea necesario implementar. Es del caso citar que también será objeto de modificación la meta en reducción de emisiones, cuando así se requiera para favorecer el cumplimiento de las metas con concentración atmosférica de contaminantes.

Cabe resaltar que, como parte de las evaluaciones y actualizaciones al Plan Aire, se realizarán todas aquellas modificaciones, suspensiones, complementariedades, adiciones y/o eliminaciones que se consideren, teniendo en cuenta los resultados alcanzados en un tiempo determinado para cada uno de los proyectos del Plan Aire, ese tiempo está establecido semestralmente y se consolidará para un reporte bienal.

Habiendo sido la gobernanza unos de los pilares fundamentales para la construcción del Plan Aire, de ninguna manera puede estar fuera de los procesos de seguimiento y evaluación que se realicen a lo largo de la vigencia de este plan, no solo desde el rol de ejecutor de proyectos que participa activamente en pro del logro de las metas, sino desde el rol de ciudadano que vigila que cada actor responsable de la calidad del aire cumpla cabalmente con sus actividades, en busca de lograr acciones concretas que le permitan el goce de un aire más limpio en la ciudad. En este sentido, la gobernanza en sus diferentes roles hará parte esencial de todos los procesos o maneras de seguimiento y evaluación. Es así como, partiendo del periodo de implementación del Plan Aire, que cubre desde el año 2021 hasta el 2030. Su seguimiento se hará de las siguientes maneras:

- Roles de los actores: Cabe aclarar y cómo se ha expuesto en todo el documento, es fundamental reconocer que desde los roles de los diferentes actores es que se le da ejecución a las acciones del Plan Aire, la Secretaría Distrital de Ambiente será un órgano que apoyará el seguimiento y que deberá cumplir con actividades, pero no será la única en ese rol, ya que todos los ciudadanos, siendo empresarios, transportadores, industriales, agremiados, sociedad civil, organizaciones no gubernamentales y de entidades públicas en las diferentes escalas territoriales aportarán al cumplimiento y desarrollo de sus acciones que serán consolidadas y visualizadas en la evaluación del Plan Aire.

Es a partir de esa identificación e interiorización de roles que se proceden a implementar los espacios y metodologías de co-creación que serán también aplicadas para la evaluación y seguimiento al Plan Aire. En ese sentido, a continuación, se menciona una metodología que ha sido relevante durante la formulación del Plan Aire y que se integrará en los procesos de gobernanza para la evaluación y seguimiento al mismo:

- Círculos de colaboración: Esta metodología de participación es una mesa redonda donde todos los actores que en ella participan están y se identifican como involucrados en la temática a abordar y desde el rol que desempeñan, definen voluntariamente el aporte y el accionar que puede desarrollar para la obtención de los resultados más favorables a la temática, teniendo en cuenta que esta metodología fue utilizada como acercamiento entre los actores para la definición de los proyectos que integran el Plan Aire, la misma metodología será desarrollada durante la implementación, seguimiento

y evaluación del Plan, ya que es importante que desde el rol que desempeña cada actor frente a los proyectos establecidos en el presente documento, aporten para el óptimo desarrollo de estos.

La metodología se puede realizar de manera virtual o presencial y contará con la organización de la Secretaría Distrital de Ambiente partiendo de los círculos de colaboración creados para la formulación del Plan Aire, considerando que los mismos puedan ampliarse abordando otras temáticas que los mismos ciudadanos propongan y sean necesarios para la evaluación y seguimiento al Plan Aire.

- Como un espacio de seguimiento y evaluación al Plan Aire se encuentran la Mesa Permanente de Calidad del Aire, que como se describió en el capítulo 3, cuenta con un Acuerdo Distrital que define la estructura de participación que debe tener y enmarca la gobernanza como aspecto integrador en el seguimiento a las acciones que se realizan entorno a la gestión de la calidad del aire.

Adicionalmente, como parte del proceso de evaluación para el Plan Aire, específicamente en el componente de la gestión pública de la calidad del aire, se deberá desarrollar el análisis respectivo al Índice de Capacidades de Gestión de la Calidad del Aire Urbano – CECA en la ciudad de Bogotá, de acuerdo con la metodología desarrollada por los investigadores (Franco, Gidhagen, Morales, & Behrentz, 2019) y comparando los resultados respectivos con el índice CECA realizado para Bogotá por (Aldana Rivera & Cárdenas Rodríguez, 2020). Lo anterior, de acuerdo con lo descrito en la sección 1.3. del presente documento.

## 7.4 INFORME DE CIERRE

El informe de cierre se realizará con corte a 31 de diciembre de 2030.

De acuerdo con el anterior procedimiento de seguimiento y evaluación del Plan Aire, y teniendo en cuenta que se deberán presentar los reportes respectivos y consolidar los avances, así como también atrasos, inconvenientes o limitaciones, esto se traduce en un total de 15 reportes semestrales, 4 reportes de plan de acción y 1 reporte de cierre; para un periodo de 10 años.

Integrando la gobernanza en los informes de cierre, la Secretaría Distrital de Ambiente realizará la consolidación de la información en los avances de los proyectos establecidos actualmente y los que sean integrados posteriormente en el Plan Aire, para consolidarlos en los informes que correspondan y realizar la divulgación y socialización mediante la página web a toda la ciudadanía sobre los resultados alcanzados.

## 8 BIBLIOGRAFÍA

- Alcaldía Mayor de Bogotá - Secretaría Distrital de Movilidad. (2019). Encuesta de Movilidad 2019 | Secretaría Distrital de Movilidad. En U. T. Steer. Bogotá.
- Aldana Rivera, S. E., & Cárdenas Rodríguez, K. J. (2020). ANÁLISIS DEL ESTADO DE LAS CAPACIDADES EN GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE URBANO DE BOGOTÁ Y BARRANQUILLA COMO INSUMO PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA POLÍTICA PÚBLICA AMBIENTAL LOCAL VIGENTE, A TRAVÉS DEL ÍNDICE CECA. *UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS* - <http://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/25107> , 11-107.
- Bogotá cómo vamos (2008-2018). (2020). Bogotá en Cifras: Movilidad. Obtenido de <http://www.bogotacomovamos.org/datos/movilidad/>
- CONPES 3963. (2019). CONPES 3963 - POLÍTICA PARA LA MODERNIZACIÓN DEL SECTOR TRANSPORTE AUTOMOTOR DE CARGA. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3963.pdf>
- Contrato 1467 de 2013. (2013). Contrato para el desarrollo de actividades de ciencia y tecnología. Bogotá.
- Contrato 20191239. (2019). *Convenio Interadministrativo de caracterización química de material particulado de Bogotá*. Ciudad: Sin publicación.
- Contrato de Consultoría 20171374. (2017). *Realizar el levantamiento de información, diagnóstico, y análisis para la actualización del inventario de emisiones de fuentes fijas industriales de emisión atmosférica en la ciudad de Bogotá*. Bogotá.
- Contrato SDA-CM-2017-SECOP II-E-008. (2019). *Estudio para definir la viabilidad del monitoreo a emisiones del transporte automotor de la ciudad, mediante sensores remotos*. Bogotá.
- CONTRATO SDA-CM-2017-SECOP II-E-008. (2019). *Estudio para definir la viabilidad del monitoreo a emisiones del transporte automotor de la ciudad, mediante sensores remotos*. Bogotá D.C.
- Convenio 015 de 2013. (2014). *Aunar recursos técnicos, humanos, financieros y de conocimiento para la instalación de Sistemas de Control de Emisiones de Vehículos ciclo Diesel que actualmente prestan el servicio público de transporte terrestre de pasajeros, así como adelantar...* Bogotá.
- Convenio 044 de 2007 SDA - CCB. (2020). *Formulación de una política ambiental de eficiencia*. Bogotá.
- Convenio 1522 de 2014. (2015). *Aunar recursos técnicos, humanos, financieros y de conocimiento para adelantar las acciones que permitan la actualización de los factores de emisión de vehículos de carga y los factores de eficiencia energética, con el fin de obtener los datos reales...* Bogotá.
- Departamento Nacional de Planeación. (15 de Noviembre de 2020). <https://www.ods.gov.co/es/objetivos>. Obtenido de <https://www.ods.gov.co/es/objetivos/salud-y-bienestar>
- Departamento Nacional de Planeación. (2020). *Metodología General para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión Pública (MGA)*. Bogotá.
- Franco, J. F., Gidhagen, L., Morales, R., & Behrentz, E. (2019). *Towards a better understanding of urban air quality management capabilities in Latin America*. Bogotá: ELSEVIER.
- Instituto de Desarrollo Urbano - IDU. (2018). *Datos del estado de malla vial de Bogotá*. Bogotá.
- Instituto Distrital de Participación y Acción Comunal - Secretaría Distrital de Ambiente. (Diciembre de 2020). *Bogotá Abierta*. Obtenido de <https://bogotaabierta.co/reto/cual-es-tu-idea-para-mejorar-la-calidad-del-aire-en>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2020). Análisis de impacto normativo definición del problema. Bogotá.
- Organismo de las Naciones Unidas para el desarrollo. (22 de Febrero de 2020). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Obtenido de [undp.org: https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html](https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html)
- Repositorio Universidad Distrital. (s.f.). *Publicación estudio*.
- salle, U. d., & SDA. (2019). *Informe convenio 20191239 - Caracterización química de material particulado de Bogotá*.
- Secretaría Distrita de Ambiente. (2020). *Datos de RCD de la Subdirección de Control Ambiental al Sector Público 2016 - 2019*. Bogotá.
- Secretaría Distrital de Ambiente - Cámara de Comercio de Bogotá. Convenio 044. (2008). *Formulación de una política ambiental de eficiencia energética para Bogotá*. Bogotá.
- Secretaría Distrital de Ambiente - OAC. (Noviembre de 2020). Material gráfico evento Plan Aire. Bogotá.
- Secretaría Distrital de Ambiente - SCAAV. (2021). Elaboración de información para el Plan Aire. Bogotá.
- Secretaría Distrital de Ambiente. (2014). *SopORTE técnico 2014/IE217830*. Bogotá.
- Secretaría Distrital de Ambiente. (2019). *Plan Distrital de Silvicultura urbana, Zonas verdes y Jardinería para Bogotá 2019-2030*. Bogotá: Secretaría Distrital de Ambiente.
- Secretaría Distrital de Ambiente. (2020). *Base de datos grupo fuentes móviles*. Bogotá D.C.: Sin publicar.
- Secretaría Distrital de Ambiente. (2020). *Datos de evaluación, seguimiento y control a las fuentes fijas*. Bogotá.
- Secretaría Distrital de Ambiente. (2020). *Ficha metodológica del evento de lanzamiento del Plan Aire 2020*. Bogotá.
- Secretaría Distrital de Ambiente. (2020). *Informes anuales de Calidad del Aire - Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá 2010 - 2019*. Bogotá.

Secretaría Distrital de Ambiente. (2020). *Inventario de Emisiones de Bogotá - Contaminantes atmosféricos 2018*. Bogotá: Sin publicación.

Secretaría Distrital de Ambiente. (2020). *Listado de actores invitados para el Plan Aire*. Bogotá.

Secretaría Distrital de Ambiente. (2020). *Modelación de emisiones del Sistema de Información y Modelamiento Ambiental*. Bogotá.

Secretaría Distrital de Ambiente. (2020). *Resultados de los círculos de colaboración mes de noviembre y diciembre de 2020*. Bogotá.

Secretaría Distrital de Ambiente. (2021). *Actualización del Índice Bogotano de Calidad del Aire y riesgos por calidad del aire (construcción)*. Bogotá.

Secretaría Distrital de Ambiente. (2021). *Documento Técnico de actualización del IBOCA (construcción)*. Bogotá.

Secretaría Distrital de Movilidad - SDM. (2017). *Observatorio de Movilidad Bogotá D.C. / 2017*. Bogotá D.C. Obtenido de [https://www.simur.gov.co/portal-simur/wp-content/uploads/2019/files/datos-abiertos/documentos/observatorio/Observatorio\\_de\\_movilidad\\_2017\\_min.pdf](https://www.simur.gov.co/portal-simur/wp-content/uploads/2019/files/datos-abiertos/documentos/observatorio/Observatorio_de_movilidad_2017_min.pdf)

Secretaría Distrital de Movilidad. (2020). *Estadísticas del Registro Distrital Automotor RDA - 2018*. Bogotá.

Secretaría Distrital de Planeación. (2020). *Guía para la formulación e implementación de políticas públicas del Distrito 2016-2020*. Bogotá: Alcaldía mayor de Bogotá.

Secretaría Distrital de Salud. (2019). *Boletín Epidemiológico Distrital*. Bogotá.

Secretaría Distrital de Salud. (2019). Proyecciones realizadas por la SDS con base en estadísticas vitales (Base Mortalidad año 2012-2018 confirmadas) y procesada en software AIRQ+. Bogotá: Sin publicación.

Universidad Distrital Francisco José de Caldas. (2020). *Balance energético - Potencial energético de generación en la Región Central*. Bogotá.

UPME. (2019). *Plan Energético Nacional 2020-2050*. Bogotá.

## ÍNDICE DE ANEXOS

|                                                                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Anexo 1.</b> Entidades o grupos participantes en el evento "UnidosPorUnNuevoAire" .....                     | 66  |
| <b>Anexo 2.</b> Informe de análisis de resultados obtenidos a partir de la plataforma web Bogotá Abierta ..... | 67  |
| <b>Anexo 3.</b> Matriz de articulación con instrumentos de Planeación Territorial .....                        | 77  |
| <b>Anexo 4.</b> Plan de acción Plan Aire. ....                                                                 | 145 |