

EVALUACION DE LA VIABILIDAD TECNICA Y LEGAL DEL SISTEMA DE CONTROL
DE EMISIONES DE GASES A TRAVES DEL DESARROLLO DE LA LINEA DE NEGOCIO
**“DIVISIÓN MEDIO AMBIENTE, MOVILIDAD SOSTENIBLE Y ZONA DE BAJAS
EMISIONES” DEL GRUPO EMPRESARIAL TEVA EN BOGOTA D.C.**

JEISON FABIAN ALZATE SUAREZ

UNIVERSIDAD EAN

BOGOTÁ D.C., COLOMBIA, 12 DE JUNIO 2024

UNIVERSIDAD EAN

FACULTAD DE INGENIERÍA

MAESTRÍA EN GERENCIA DE PROYECTOS

DIRECTORA

MARIE JOSE CHERY LEAL

RESUMEN

Debido al cambio climático, el mundo ha ido tomando diferentes medidas que generen una desaceleración; los gobiernos de cada país han ido implementando planes de acción en las ciudades y entre uno de sus fines está el mejoramiento de la calidad del aire. Los países pertenecientes en la Unión Europea específicamente España ha ido implementando en sus ciudades medidas de control en las emisiones material particulado, a través de software que pueden generar un indicador en tiempo real el gran éxito de esta medida hace que la misma se considere implementarse en otras partes del mundo.

Dado que en Bogotá los niveles de contaminación han aumentado significativamente incluso por encima de los máximos permitidos que causan afectación a la salud de los ciudadanos, el gobierno distrital ha tomado diferentes medidas para el control de las emisiones de contaminantes entre ellos “la Red de Monitoreo de Calidad de Aire”; con la información que se obtiene del sistema, la administración genera planes de acción sobre las alertas ambientales como lo es el “pico y placa ambiental” para el parque automotor en los momentos de un alto nivel de contaminación donde se restringe el tránsito según el dígito final de la placa para automóviles y motos, y restricción de tránsito para carros de carga pesada. Las medidas que actualmente se toman son reactivas porque la alarma de las estaciones de monitoreo no se emite en tiempo real y esto conlleva a que se tomen medidas de manera tardía. Adicionalmente, los controles a los automotores en materia ambiental realizados por la policía de tránsito son insuficientes, debido que se cuenta con algunas estaciones móviles de monitoreo que tan solo permiten hacer un control aleatorio.

El objetivo de este estudio es determinar la viabilidad técnica y legal en la implementación del sistema de bajas emisiones desarrollado por Grupo Teva para la ciudad de Madrid, España en la ciudad de Bogotá, Colombia; con este sistema no solo se busca detectar los niveles de contaminación en el aire sino poder unificar el control de infracciones causadas por los vehículos

y así generar otros beneficios a la ciudad. Además de poder tomar medidas preventivas y no correctivas como pasa actualmente por falta de información en tiempo real.

Teniendo en cuenta la investigación realizada se evidencia que la normatividad permite implementar este tipo de sistemas en la ciudad de Bogotá, y técnicamente es viable ya que es soportado en el plan de desarrollo actual. Claramente el sistema hace parte de los instrumentos que ayudaran al mejoramiento de la calidad del aire, y vale destacar que en Colombia en la ciudad de Medellín actualmente se está implementando un sistema similar.

SUMMARY

Due to climate change, the world has been taking different measures in order to generate a downturn; governments of each country have been implementing action plans in cities, within one of their purposes is to improve air quality. Countries that belong to the European Union, specifically Spain, have been implementing control actions for particulate matter emissions in their cities, through a software able to generate an indicator in real time. The great success of this measure means that it is being considered for implementation in other parts of the world.

Since in Bogotá pollution levels have increased significantly, even above the maximum permitted levels, causing damage to the health of citizens; the district government has taken different actions to control pollutant emissions, including “The Air Quality Monitoring Network”; With the information obtained from the system, the administration generates action plans on environmental alerts such as the “environmental license plate restriction” for the vehicle fleet at times of high level of pollution where traffic is restricted according to the final digit of the license plate for automobiles and motorcycles, and traffic restriction for heavy-duty cars. The measures currently taken, are reactive because the alarm from the monitoring stations is not issued in real time and this leads to actions being taken late. Additionally, the controls on vehicles in environmental matters carried out by the traffic police, are insufficient, due to just a few mobile monitoring stations available that only allow random control.

The objective of this study is to determine the technical and legal viability in the implementation of the low emissions system developed by Grupo Teva for the city of Madrid, Spain in the city of Bogotá, Colombia; This system not only seeks to detect pollution levels in the air, but also to unify the control of infractions caused by vehicles and thus generate other benefits for the city. In addition to being able to take preventive and not corrective measures as is currently the case due to a lack of information in real time.

Taking into account the research carried out, it is evident that the regulations allow the implementation of this type of systems in the city of Bogotá, and it is technically viable since it is supported in the current development plan. Clearly, the system is part of the instruments that will help improve air quality, and it is noteworthy that in Colombia, a similar system is currently being implemented in the city of Medellín.

INDICE

1.	INTRODUCCIÓN	11
1.1	Descripción del problema.....	15
1.2	Pregunta de investigación.....	17
2.	OBJETIVOS.....	18
2.1	Objetivo general	18
2.2	Objetivos específicos.....	18
3.	JUSTIFICACIÓN.....	19
4.	MARCO INSTITUCIONAL	22
4.1	Presentación general de la empresa.....	22
4.2	Áreas del conocimiento	23
4.3	Descripción del sistema de bajas emisiones del Grupo Teva.....	24
4.3.1	Aspectos para contemplar su implementación.....	25
4.3.2	Modelo conceptual.....	26
5.	MARCO DE REFERENCIA	28
5.1	Funcionamiento de bajas emisiones en Europa.....	28
5.2	Caso de éxito sistema de bajas emisiones Madrid Central-Grupo Teva.....	28
5.3	Comportamiento de la calidad del aire en Bogotá	29
5.4	Alerta Amarilla en Bogotá 2020 y medidas actuales	30
5.5	Inventario del parque automotor de acuerdo a normatividad Euro en Colombia	31
5.6	Importancia de la revisión tecno mecánica y etiquetas ambientales para fuentes de emisiones móviles.....	32
5.7	Acuerdos multilaterales para la protección del medio ambiente.....	33
6.	DISEÑO METODOLÓGICO	35
6.1	Tipo de Investigación	35

6.2	Realización del diagnóstico organizacional interno y externo de Grupo Teva.....	35
6.2.1	Factores externos	35
6.2.2	Factores internos	36
6.3	Análisis de la viabilidad técnica y legal.....	37
6.3.1	Viabilidad legal.....	37
6.3.2	Viabilidad técnica	37
7.	RESULTADOS.....	39
7.1	Diagnóstico organizacional interno y externo de Grupo Teva.....	39
7.1.1	Diagnostico externo	39
7.1.2	Diagnóstico interno.....	47
7.1.3	Estrategias DOFA	50
7.2	Viabilidad legal	52
7.2.1	ODS.....	52
7.2.2	Antecedentes Normativos y de estándares nacionales e internacionales.....	52
7.2.3	Normatividad principal	57
7.2.4	Viabilidad legal.....	66
7.2.5	Viabilidad técnica	67
7.2.6	Revisión de la voluntad política en Bogotá: viabilidad respecto a políticas de ciudad	70
7.2.7	Revisión de aplicación de metodología de proyecto por fases	72
8.	CONCLUSIONES	74
9.	RECOMENDACIONES	76
10.	REFERENCIAS	78

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Distribución emisiones fuentes móviles principales ciudades de Colombia.....	13
Figura 2.. Inventario de fuentes móviles Bogotá	15
Figura 3. Esquema de funcionamiento del sistema de bajas emisiones	27
Figura 4. Matriz radial evaluación Ean Rise.....	49
Figura 5. Planificación del proyecto por fases.....	73

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Daños ocasionados a la salud por los diferentes contaminantes	12
Tabla 2. Resumen el análisis realizado respecto a las 5 fuerzas de Porter	46
Tabla 3. Calificación matriz EAN-RISE	48
Tabla 4. Resultado del análisis por factores	50
Tabla 5. Muestras los resultados obtenidos a partir del análisis DOFA realizado	50
Tabla 6. Normatividad vigente aplicable al proyecto	52
Tabla 7. Niveles de contaminación y posibles causas	59
Tabla 8. Normatividad vigente y metas para disminución de contaminantes	60
Tabla 9. Rangos, estados de la calidad del aire y posibles daños a la salud	62
Tabla 10. Indicadores y metas de disminución de contaminación del aire	63
Tabla 11. Entrevista con experto del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible ..	69
Tabla 12. Evaluación de la voluntad política de Bogotá para el desarrollo del proyecto	71

1. INTRODUCCIÓN

En Colombia, el monitoreo y control de la calidad del aire se convierte en parte fundamental de los planes de desarrollo departamentales y nacionales ya que, según cifras de la Organización Mundial de la Salud, a nivel mundial cerca de siete millones de personas mueren cada año por la exposición a las partículas finas contenidas en el aire contaminado (Organización Mundial de la salud (OMS), 2018). Bajo el estudio realizado a nivel nacional, el Departamento Nacional de Planeación en la Presentación “Calidad del Aire” del 2018 se estima que durante el año 2015, la baja calidad del aire podría haber causado aproximadamente 8000 muertes, así como el incremento de 67 millones de casos de enfermedades y síntomas respiratorios, siendo esto una realidad, los costos estimados asociados a esta problemática superan los 12,3 billones de pesos que equivalen 1.5% del PIB (Departamento nacional de planeación (DNP, 2018).

Bajo la evaluación realizada por la OMS en el 2020, se establece que la carga de enfermedad por contaminación del aire asciende a dos millones de muertes prematuras por dicha causa. Esto se atribuye a la contaminación del aire tanto en espacios abiertos urbanos como en sitios cerrados, producida principalmente por la quema de combustibles sólidos, siendo los que más generan estas emisiones los países en desarrollo (Organización Mundial de la salud (OMS, 2020).

En la Tabla 1 se presenta la relación entre los diferentes contaminantes emitidos por la combustión producida por los vehículos y daños que ocasionan a la salud humana.

Tabla 1.

Daños ocasionados a la salud por los diferentes contaminantes

CONTAMINANTE	DESCRIPCION	EFECTO EN LA SALUD
PM 2.5	Partículas con diámetro menor a 2.5mm	<ul style="list-style-type: none"> ▪Afectación del tracto respiratorio. ▪Irritación aguda de ojos y vías respiratorias. ▪Reducción de la capacidad pulmonar y agotamiento respiratorio. ▪Desarrollo de problemas cardiovasculares
PM 10	Partículas con diámetro menor a 10 mm	<ul style="list-style-type: none"> ▪Desarrollo de cardiopatías y neuropatías, así como enfermedades de crónicas de obstrucción pulmonar. ▪Desarrollo de diabetes y bajo peso al nacer. ▪Disminución del desarrollo cognitivo en los niños.
CO	Monóxido de carbono	<ul style="list-style-type: none"> ▪Inhabilidad para el transporte de oxígeno a las células, presencia de dolor de cabeza, mareos, náuseas, estados de inconciencia e incluso la muerte.
O ₃	Ozono troposférico	<ul style="list-style-type: none"> ▪Irritación del sistema respiratorio. ▪Reducción de la función pulmonar. ▪Inflamación y daño de las células que cubren los pulmones.
NO ₂	Dióxido de nitrógeno	<ul style="list-style-type: none"> ▪Irritación de las vías respiratorias. ▪Aparición de bronquitis y pulmonía. ▪Reducción de la resistencia respiratoria a las infecciones.
SO ₂	Dióxido de azufre	<ul style="list-style-type: none"> ▪Origen de bronco-constricción, bronquitis y traqueítis. ▪Agravamiento de enfermedades respiratorias y cardiovasculares existentes.

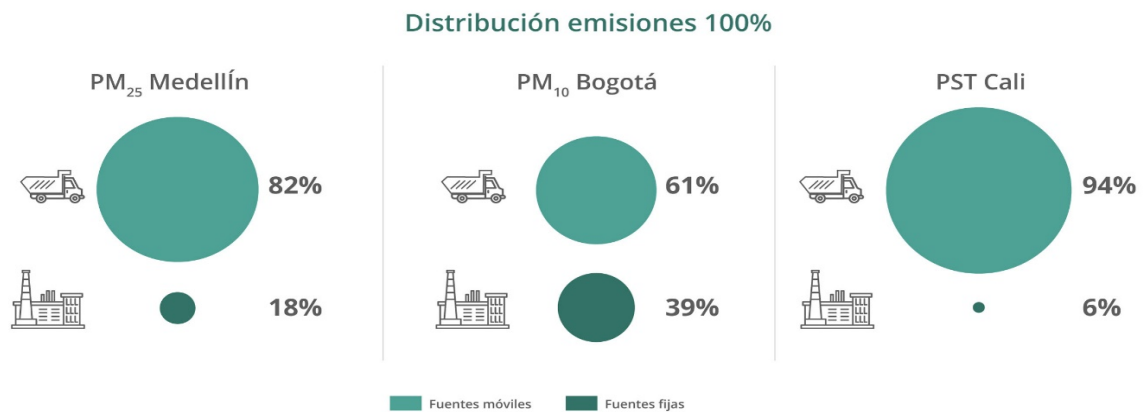
Nota: Elaboración propia a partir de (IDEAM, 2018)

El análisis permitió identificar que el material particulado emitido es ocasionado principalmente por la quema de combustibles fósiles, esto a causa del transporte automotor y el sector industrial. Se estima que aproximadamente el 80% de las partículas PM 2.5 (Partículas con diámetro menor a 2.5mm) son generadas por las fuentes móviles mientras que el 20%

restante lo aportan las fuentes fijas. La Figura 1 muestra el aporte de emisiones de acuerdo con los inventarios realizados en Bogotá, Medellín y Cali (IDEAM, 2018).

Figura 1.

Distribución emisiones fuentes móviles principales ciudades de Colombia



Nota: Tomado de (IDEAM, 2018)

En la Figura 1, según el IDEAM la mayor problemática se obtiene de las emisiones generadas por vehículos en los centros urbanos. El análisis concluye que en el 2018 el parque automotor del país consta de cerca de 14'650.701 vehículos y que un 4 % del total son vehículos pesados que operan a diésel; del cual cerca del 25 % son de tecnología PRE-EURO, un 60 % son EURO II y únicamente un 15 % son EURO IV o superior (IDEAM, 2018).

Las tecnologías EURO han ido evolucionando paulatinamente, permitiendo una mayor eficiencia en los motores de combustión, y haciendo así que se generen menos partículas contaminantes; que van alineadas a las nuevas tecnologías para mejorar la calidad del aire. La

principal causa para que el parque automotor colombiano sea altamente contaminante es que los combustibles utilizados tienen altos contenidos de azufre lo que a su vez no permite el uso adecuado de las tecnologías EURO VI, que de acuerdo al estándar internacional es de las tecnologías que menos emisiones genera en la combustión que realizan los vehículos en su funcionamiento pero es necesario e indispensable que el contenido de azufre en el combustible no supere 10 ppm, por esta razón Colombia tiene en el Conpes 3943 de 2018 define una serie de lineamientos para que en 2030 la gasolina cumpla con este estándar y en 2025 el Diesel tenga el mismo comportamiento (MADS, MME, 2020).

En el caso particular de Bogotá, a través del tiempo se ha evidenciado que la contaminación del aire se ha ido incrementando, a tal punto que se han tenido que tomar medidas como la no circulación de vehículos de carga, por las alertas amarillas que se han presentado en la ciudad debido a los altos niveles de contaminación ambiental, lo que ha generado pérdidas económicas por la no circulación de vehículos de carga. Lo anterior resalta la importancia de tener un mayor control sobre los automotores, tomando medidas sectorizadas para la ciudad sin afectar el resto de actividades económicas que en ella se desarrollan (SDA, 2020).

Según la Corporación Autónoma Regional sede Cundinamarca en las inspecciones realizadas entre esta corporación y la Policía Nacional a fuentes móviles en el periodo enero y junio de 2019, el 55% de las pruebas fueron rechazadas por el incumplimiento de los automotores en materia de emisiones con respecto al estándar normativo, estas pruebas se realizaron a 4939 fuentes entre carros particulares, públicos, de carga y motos (CAR, 2019).

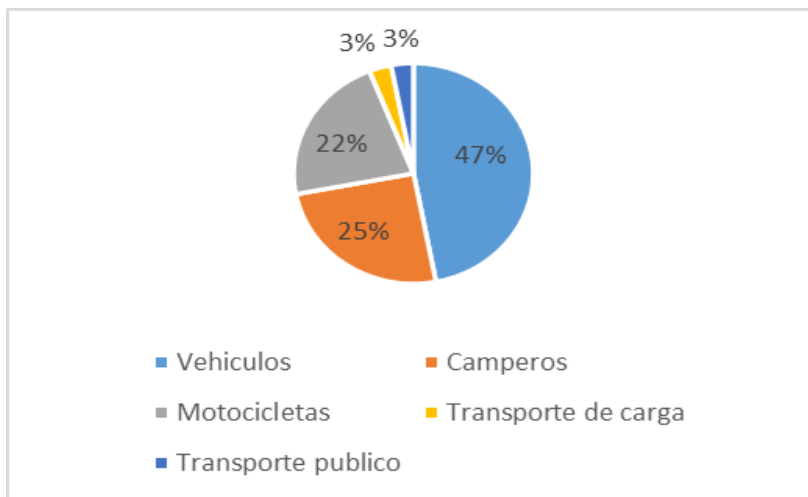
1.1 Descripción del problema

De la misma manera que ocurre en las grandes ciudades del mundo, Bogotá afronta problemas de contaminación atmosférica producida por las actividades propias del desarrollo de la ciudad, siendo las fuentes móviles la segunda causa de contaminación después de la re suspensión de material particulado producido en la malla vial por paso vehicular (SDA, 2018).

En la Figura 2 se muestra la distribución de emisiones de vehículos presentada por la Secretaría Distrital de Ambiente en el año 2018, año en el que circulaban en la ciudad 2.416.128 unidades.

Figura 2.

Inventario de emisiones de fuentes móviles Bogotá



Nota: Elaborado a partir de SDA (2018)

De acuerdo a la Figura 2, las fuentes móviles son las responsables de emitir el 50% del material particulado PM2.5 sin tener en cuenta las emisiones no asociadas, que corresponden a material re suspendido 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 (SDA, 2018).

De acuerdo con datos de la secretaria de Salud del Distrito, en 2019 murieron 2320 personas por causas atribuidas a la mala calidad del aire, siendo la enfermedad isquémica corazón (EIC) la principal causa de muerte y los controles que actualmente tienen los organismos locales son insuficientes para controlar la calidad del aire. Dicho lo anterior el control que se ejerce sobre los vehículos es realizado por estaciones móviles de tránsito y hay poca cobertura para la cantidad de vehículos que se desplazan diariamente por la ciudad (SDS, 2019).

Una de las medidas que se tiene para controlar que las emisiones de los vehículos estén en concordancia con las normas nacionales es la revisión técnico mecánica, que incluye, entre otros ensayos, en hacer prueba de gases a los vehículos, no obstante, dentro de las cifras del Ministerio de Transporte, se muestra que en 2020 más del 57% de los vehículos matriculados en el territorio nacional transitaron sin esta revisión (RUNT, 2020). De las revisiones realizadas en Bogotá por la secretaria Distrital de Ambiente a vehículos, a través de los programas de gestión y control en vía, solo aprobaron el 66,3% de los automotores inspeccionados (Secretaría Distrital de Ambiente (SDA), 2020).

Por otro lado, como principales falencias para el control y seguimiento de los sistemas que miden la calidad del aire en Bogotá se evidencian deficiencias en la tecnología de los equipos y

los métodos de medición de emisiones, normatividad desactualizada y evasión de las medidas por parte de los regulados (SDA, 2020).

1.2 Pregunta de investigación

Grupo Teva en Madrid, España tiene implementado un sistema de bajas emisiones para el control de contaminantes emitidos por los vehículos automotores, que tienen consecuencias a la salud de los habitantes y al ambiente. Allí se tienen unas condiciones legales y económicas específicas que les permitieron implementar con éxito este proyecto. Dado este contexto se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Es viable legal y técnicamente para Grupo Teva implementar la división medio ambiente, movilidad sostenible y zonas bajas de emisiones en Bogotá-Colombia?

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Determinar la viabilidad técnica y legal de la implementación de la línea de negocio de bajas emisiones de Grupo Teva para Bogotá-Colombia.

2.2 Objetivos específicos

- Validar la normatividad existente, que permita identificar si permite este tipo de regulaciones y/o controles, para la implementación de la nueva línea de negocio de Grupo Teva.
- Realizar un diagnóstico interno y externo para validar la oportunidad de incursión de la línea de negocio en Colombia de Grupo Teva.
- Analizar las políticas nacionales y distritales en el contexto actual de Bogotá para determinar la viabilidad técnica y legal del desarrollo de la línea de negocio del grupo Teva en esta ciudad.

3. JUSTIFICACIÓN

El Grupo Teva, empresa española que implementó el sistema de bajas emisiones en Madrid, España, en su plan de crecimiento, tiene planteado implementar sistemas de bajas emisiones en diferentes ciudades de Latinoamérica, dado que este producto dentro de la organización en España se encuentra maduro al llevar aproximadamente 4 años en funcionamiento. Bajo la experiencia adquirida en el país ibérico y debido a las problemáticas de salud y ambientales que presentan las principales capitales colombianas frente al objetivo de lograr generar un mayor control y mejoramiento en la contaminación del aire. Para el presente trabajo de grado se tomó el caso de la ciudad de Bogotá.

Enfocándose en una ciudad como Bogotá, parte de las ventajas que se resaltan al desarrollar esta nueva línea de producto se debe a que en la actualidad solo existe una empresa consolidada (Siemens) para desarrollar este tipo de sistemas en esta ciudad, que son quienes actualmente ofrecen los sistemas de foto detección y semaforización, sin embargo, Grupo Teva tiene la experiencia en estudio de factibilidad, desarrollo y puesta en marcha de este tipo de sistemas, considerando que Madrid Centro lleva en funcionamiento aproximadamente 4 años, lo cual le da una ventaja competitiva importante, que se puede explotar en el sector de sistemas de foto detección ambientales aplicados para vehículos. Cabe resaltar que en el enfoque de Grupo Teva solo se apunta a instalar este tipo de sistemas a través de entidades públicas que estén interesadas en sistematizar el control y seguimiento a vehículo que presenten vencimiento de SOAT,

vencimiento de revisión técnico-mecánica y control de emisiones en zonas específicas de la ciudad.

Parte de la estrategia de la organización es impulsar el crecimiento constante de la compañía en diferentes líneas de producto y además Colombia se ha convertido en un lugar atractivo y donde el grupo lleva más de 20 años siendo parte del crecimiento del país con inversión extranjera. Lo anterior está sustentado a través de la “Resolución 2254 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Ley 1383 de 2010 Cap. 8 del Código Nacional de Transito del Ministerio de Transporte”.

Se resalta la importancia del control de las emisiones contaminantes a través de equipos de control que monitorean las Autoridades Ambientales con el fin de poder realizar planes de acción para la disminución de la emisión de estos agentes y sanciones que correspondan. La resolución 2254 notifica que, a partir del 1 de enero del 2018, las autoridades ambientales competentes debieron iniciar la incorporación gradual de equipos automáticos a fin de realizar el monitoreo en tiempo real de los contaminantes internos en aquellas zonas que pueden ser denotadas como puntos críticos, que presenten alta concentración de emisiones, definiendo el 31 de diciembre de 2022 como fecha límite para esta modernización de equipos (MADS, 2017).

En el “Capítulo 8 de la Ley 1383 de 2010” se establecen las condiciones mecánicas, ambientales y de seguridad, lo cual obliga a que toda persona que tenga un automotor lo mantenga en óptimas condiciones, lo anterior con el fin de evitar accidentes viales, pero también afectación al medio ambiente por material particulado que exceda los límites establecidos. Para ello se estipulan desde sanciones monetarias hasta la no movilidad del vehículo. Para que el responsable de este pueda verificar el estado de su vehículo se crean los Centros de Diagnóstico

©Universidad Ean: SNIES 2812 | Vigilada Mineducación | Personería Jurídica Res. n°. 2898 del Minjusticia - 16/05/69

El Nogal: CI- 79 n°. 11 - 45 | NIT: 860.026.058-1

Centro de contacto: (+57-1) 593 6464 | Bogotá D.C., Cundinamarca, Colombia, Suramérica
universidadean.edu.co

Automotriz los cuales deben ser legamente autorizados y finalmente la revisión se realiza de manera anual (MTT, 2010).

Dado que la política pública colombiana está enfocada en mejorar la calidad del aire para así mismo mejorar la calidad de vida de sus habitantes a través de sistemas que puedan medir y tomar decisiones rápidas sobre la contaminación que se presenta en las diferentes zonas de la ciudad, el sistema de bajas emisiones como los que se utiliza en Madrid Centro es una herramienta que se ajusta a esta necesidad, pero antes es necesario hacer un análisis técnico-legal para validar la viabilidad de la implementación del proyecto.

4. MARCO INSTITUCIONAL

4.1 Presentación general de la empresa

Grupo Teva es una sociedad española con 24 años de experiencia en el sector de las soluciones globales en el mercado de los sistemas inteligentes de transporte y las tecnologías del tráfico, con productos y servicios innovadores, centrados en la operación y control. Está liderada por un equipo humano multidisciplinar, con una experiencia en operación y mantenimiento de infraestructuras, ingeniería de sistemas y desarrollo de software.

Desde hace 20 años Grupo Teva, ha participado en Colombia en proyectos de obra civil, semaforización, bici carriles y mantenimiento de malla vial. A raíz de esta experiencia, en 2017 constituye la empresa Concret Tecnología Aplicada Concreta S.A.S cuyo objeto es la producción, comercialización y distribución de prefabricados de concreto, los cuales permiten cubrir las necesidades del sector construcción en el ámbito público y privado.

Concretamente, centra su actividad, entre otras, en los sistemas de control de accesos mediante lectura de matrículas por visión artificial, la analítica inteligente de vídeo aplicada al tráfico y la movilidad, la imposición de sanciones mediante sistemas electrónicos, la regulación semafórica y los sistemas de información y gestión relacionados; donde interviene en todas las etapas del proyecto, desde la etapa de diseño hasta la explotación de los servicios, pasando por la instalación, calibración, puesta en marcha y mantenimiento. En cada uno de los proyectos diseña e integra las aplicaciones de gestión y explotación, adaptándolas a los criterios de acceso específicos como residentes, carga y descarga, etiquetado ambiental, intensidad circulatoria, horarios, etc.

©Universidad Ean: SNIES 2812 | Vigilada Mineducación | Personería Jurídica Res. n°. 2898 del Minjusticia - 16/05/69

El Nogal: CI- 79 n°. 11 - 45 | NIT: 860.026.058-1

Centro de contacto: (+57-1) 593 6464 | Bogotá D.C., Cundinamarca, Colombia, Suramérica
universidadean.edu.co

En este sector, se está desarrollando una gran actividad, debido a la nueva Ley de Cambio Climático de la Unión Europea, donde se establece que para el 2023 su implementación debe estar al 100%; para ello se estima importantes inversiones por parte de Ayuntamientos de España con más de 50.000 habitantes, a los que, además se les está proporcionando subvenciones por parte del Estado.

En este ámbito, Grupo Teva es la Empresa a nivel España que cuenta con una ventaja primordial, y es que tiene la tecnología propia necesaria, desarrollada y probada con éxito. El más relevante de estos proyectos es el sistema de control de accesos a las áreas de prioridad residencial de Madrid (zonas APR) que convergió en el proyecto denominado “Madrid Central” y próximamente en “Distrito Centro”, este proyecto se describe con mayor amplitud en el ítem 4.3.

Como estrategia corporativa la compañía se basa en lograr satisfacción del cliente y el usuario final a partir de la pro actividad y el compromiso con el apoyo de la tecnología de desarrollo propio con inversiones importantes en investigación y desarrollo, crecimiento sostenible y respeto ambiental.

4.2 Áreas del conocimiento

Las áreas del conocimiento que se desarrollan en la empresa son las siguientes:

- División Tecnología y Sistemas Inteligentes de Transporte
- División Medio Ambiente, Movilidad Sostenible y Zona Bajas Emisiones
- División Conservación Integral de Infraestructuras

- División Señalización y Seguridad Vial
- División de prefabricados en concreto

4.3 Descripción del sistema de bajas emisiones del Grupo Teva

Bajo el proyecto de Ley de Cambio Climático y transición Energética aprobado por las autoridades españolas, donde se establece que los municipios de más de 50.000 habitantes y los territorios insulares deberán introducir medidas que permitan reducir las emisiones derivadas de la movilidad, se hace necesario el establecimiento, entre otras, de zonas de bajas emisiones* antes del año 2023.

Por tal motivo Grupo Teva y Everis han desarrollado para tal fin la plataforma integral de gestión de zonas de bajas emisiones “Zentro” para el control de accesos y la gestión del tráfico desde la base de la experiencia acumulada en la implantación de Madrid Central que ahora converge en Madrid 360.

“Zentro” es una plataforma completa pero modular que se adapta a las necesidades de cualquier municipio con independencia de su tamaño o población, pudiendo operar tanto con infraestructura existente o, en caso de no existir, se puede cubrir la totalidad del modelo incluyendo la posibilidad de establecer una colaboración pública - privada.

Los objetivos de la plataforma se presentan a continuación:

- Tráfico: reducir la intensidad del tráfico
- Vehículos eco: incentivar la renovación de la flota hacia tecnologías menos contaminantes.

- Sensibilización: promover el desarrollo de una conciencia ambiental en el individuo.

Las condiciones del sistema corresponden a:

- Regular el acceso: permitir el acceso a residentes y restringir el acceso a visitantes.
- Gestionar el tráfico: de forma flexible y modulable en función de la evolución de la contaminación y de la congestión de tráfico.
- Favorecer 0 emisiones: transporte público, bicicleta, peatonal y vehículos no contaminantes y compartidos.

4.3.1 Aspectos para contemplar su implementación

Los aspectos necesarios para contemplar la implementación de un sistema de bajas emisiones son:

Perímetro:

Para elegir en que perímetro dentro de la ciudad es más factible instalar un sistema de bajas emisiones es importante revisar los niveles de contaminación de la zona y saber estos a cuál están asociados, además de contar con los datos de tráfico y tipos de vehículos que se movilizan en la zona.

Modelo de gestión:

Para determinar el modelo de gestión a utilizar es importante tener claro el inventario de vehículos y la manera con la que éstos se van identificar, puede ser por etiquetas ambientales cómo funciona en Europa; estas tienen el tipo de tecnología de combustión del vehículo o por la placa del vehículo teniendo en cuenta que esta tenga cargada en un sistema de información los

datos asociados a la tecnología del carro o estado de la revisión técnico-mecánica actual según lo indique la normatividad.

Gestión del cambio:

Para la puesta en marcha de un sistema como estos es importante hacer campañas previas de socialización y sensibilización con los autores viales desde la perspectiva que cada uno de ellos representa en la sociedad, también es importante antes de la puesta en marcha tener un periodo de prueba con la simulación del funcionamiento del sistema con sanciones solamente educativas.

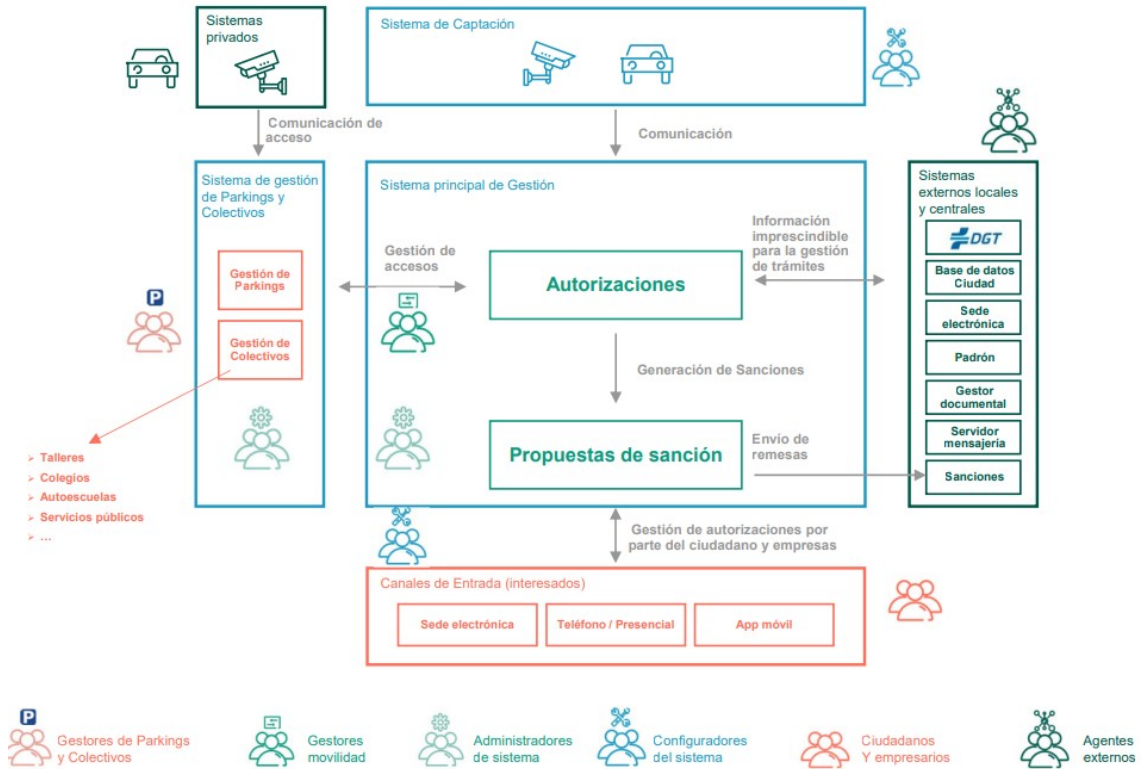
4.3.2 Modelo conceptual

El modelo de gestión de acceso a la zona de bajas emisiones permite tramitar las autorizaciones en función de las características de los vehículos y tipos de colectivos. Este capta la entrada del vehículo y envía la información del mismo al sistema principal de gestión y en este se define si el vehículo cumple con las características o permisos para transitar en esa zona. En la Figura 4 se presenta el esquema de funcionamiento del sistema de bajas emisiones.

El sistema también permite que los ciudadanos y empresas gestionen sus propios datos y sus solicitudes de autorización según corresponda y los gestores tramitan las autorizaciones apoyándose sobre sistemas externos que permiten obtener la información necesaria.

Figura 3.

Esquema de funcionamiento del sistema de bajas emisiones



Nota: Tomado de Grupo Teva - Información Interna Comercial

5. MARCO DE REFERENCIA

5.1 Funcionamiento de bajas emisiones en Europa

En un intento de reducir las emisiones de CO₂, en Europa, se restringe la entrada de vehículos en zonas de alta contaminación, según el estándar de emisiones de los vehículos. Las restricciones varían según el país donde se delimitan las zonas de bajas emisiones (LEZ).

De acuerdo al estudio de la eficacia de las LEZ, para mejorar la calidad del aire urbano se tomaron muestras de cinco países como lo son Dinamarca, Alemania, Países Bajos, Italia y Reino Unido; esto permitió llegar a la conclusión que las concentraciones de CO₂ disminuyen en las zonas de influencia de estos sistemas. (Holman, 2015). Sin embargo, cabe resaltar que entre mayores restricciones hay, mejor es el funcionamiento del sistema.

5.2 Caso de éxito sistema de bajas emisiones Madrid Central-Grupo Teva

De acuerdo con las acciones para el cambio climático y la transición energética, todos los municipios de más de 50.000 habitantes en España deben adoptar planes de movilidad sostenible. Grupo Teva, en 2018, hizo la implementación del sistema de control de emisión de contaminantes en Madrid centro, lo cual permitió ver avances paulatinos como el mejoramiento en la calidad del aire. En el primer año de funcionamiento se pudo observar un 22% de reducción de dióxido de nitrógeno en el área de influencia, la recuperación del espacio público donde los peatones pueden transitar de manera tranquila, la organización de canales de acceso establecidos que permiten una disminución de tiempo en tráfico vehicular y emisión de gases causado por

este, puntos de control que permiten alertar a las autoridades, pero también al usuario por donde pueden transitar.

Los objetivos de este proyecto se desarrollaron en dos fases:

Primera fase: reducir la intensidad del tráfico, incentivar la reducción flota hacia tecnologías menos contaminantes, recuperar espacios urbanos, desarrollar conciencia ambiental cero emisiones.

Segunda fase: tamaño, perímetro, modelo de gestión gobernanza, indicadores plan de comunicación, fase implementación.

5.3 Comportamiento de la calidad del aire en Bogotá

De acuerdo con las proyecciones dadas por el Ministerio del Medio Ambiente en la resolución 2254 de 2017 los niveles máximos permisibles de material particulado son para PM₁₀ 50 µg/m³ anual y para PM_{2.5} 25 µg/m³ anual; si comparamos los resultados en Bogotá en 2019 obtenido a través de informe anual de calidad del aire Bogotá para PM₁₀ una de las doce estaciones no cumple esta es la de Carvajal-Sevillana y para PM_{2.5} dos de las doce estaciones no cumplen las cuales son Kennedy y Carvajal, lo cual evidencia un reto bastante grande para la ciudad de una disminución acelerada en las emisiones contaminantes (SDA,2020).

Por lo anterior, dentro de las metas para 2030 para la ciudad, se está planteado disminuir el 40% de PM₁₀, que equivale a 30 µg/m³ y PM_{2.5} 15 µg/m³. Si comparamos estos resultados con los obtenidos en el 2019 para PM₁₀ el 50% de las estaciones no cumplieron con esta meta y el 25% están muy cerca del límite, para PM_{2.5} el 58% de las estaciones no cumplieron por el

restante 45% está cerca al límite informe estado calidad del aire en Colombia (Plan aire Bogotá, 2020)

La Organización Greenpeace, en busca de la mitigación de los efectos de la contaminación del aire el pasado 25 de marzo de 2022 hizo un llamado de emergencia a Colombia debido que el estudio de calidad del aire Global IQAir 2021 coloca a Colombia en el puesto 72 entre 117 países que se evalúan con peor calidad del aire; específicamente en zonas como Bogotá, Medellín y algunos municipios como Cota. Por lo anterior el informe indica que en Bogotá es urgente tomar medidas eficaces que permitan mejorar la calidad del aire. Como parte de estas medidas se puede establecer: migrar la flota de transporte público a buses eléctricos con tecnología 0 emisiones; aumentar la pavimentación de vías ya que esta es la principal causa de emisión de material particulado en la ciudad, como lo establece el estudio inventario de emisiones de Bogotá indicando que el 46% de las emisiones provienen de este del ítem de suspensión del polvo y desgaste de frenos y llantas (SDA, 2020).

5.4 Alerta Amarilla en Bogotá 2020 y medidas actuales

El día 5 marzo del año 2020 se da alerta amarilla en Bogotá por los altos niveles de contaminación, esto llevo al cierre total de la ciudad debido a que sus localidades superaron los límites de material particulado principalmente PM₁₀, Para contrarrestar este fenómeno y según Resolución No. 00678 de la Secretaría del Medio Ambiente se toman medidas como la disminución de circulación del parque automotor de carga en horas críticas, ya que aportan el 38.5% de las emisiones de material particulado; disminución en la circulación de motos y carros

particulares que aportan el 20% y cese de las industrias que tenga fuentes fijas en horario de 1 am a las 11:59 am (RMCAB,2020).

Actualmente se han implementado medidas de tránsito como es la ampliación del horario del pico y placa de 6am a 9pm para carros particulares; con el fin no solo que disminuya el flujo vehicular y el mejoramiento de la calidad del aire, además de que se avance en la construcción de los proyectos de infraestructura que permitirán un mejor funcionamiento del tráfico y mejorar las condiciones de movilidad de los peatones, conductores y ciclista. También se da la opción del Pico y Placa Solidario lo cual bajo el pago ante de la alcaldía permitirá de ser necesario la movilidad en los horarios restringidos, generando un ingreso a la alcaldía que se usaran en el mejoramiento de la infraestructura de las vías. Adicional se extiende el horario para el no tránsito de los carros de carga modelo superior a 20 años los días sábados de 5am a 9pm (SDM, 2022).

5.5 Inventario del parque automotor de acuerdo a normatividad Euro en

Colombia

De acuerdo a la caracterización del parque automotor realizado por la Secretaria Distrital de Movilidad de Bogotá y según la clase de Euro quien mide los límites máximos de emisiones contaminantes de los vehículos, en la ciudad de Bogotá se establece que el 84% de la flota de vehículos de carga manejan una tecnología inferior a Euro III lo cual la hace altamente contaminante, si se tiene en cuenta que el 43 % del material particulado es emitido por este tipo de vehículos (SDM, 2021).

Para ello se establece que este tipo de vehículos de carga (8500kg en adelante) presenten restricciones en Bogotá para su circulación, como por ejemplo la restricción que se tiene en las zonas de los Cerros Orientales hasta la avenida Boyacá desde el primer mayo hasta la 170 con el fin de disminuir la emisión de contaminantes en los horarios de horas pico como lo son 6:00 am a 8:00 am y de 5:00 pm a 7:00 pm. Bajo el decreto 077 del 2020 se establece los porcentajes de emisión de fuentes móviles como por ejemplo automóviles 3.6%, motos 11.7% y transporte de carga 38.5% sin olvidar el sistema articulado de transporte provisional 12.3%, que hoy por hoy juega un papel fundamental en la contaminación del aire (Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI, 2020).

5.6 Importancia de la revisión tecno mecánica y etiquetas ambientales para fuentes de emisiones móviles

Según lo expuesto por el Gobierno Nacional de Colombia en agosto de 2019 de la puesta en marcha del programa de modernización de vehículos de carga pesada, el cual entró en vigencia con la resolución 5304 del 24 de octubre de 2019, los vehículos de más de 10.5 toneladas de peso y con más de 20 años de antigüedad podrán obtener beneficios del gobierno para la renovación de los mismo. Se busca la estrategia para el mejoramiento de la calidad del aire de implementar la utilización de una etiqueta vehicular en diferentes tonalidades que permitan identificar si el vehículo pesado puede o no transitar en zonas rurales o urbanas, además de conocer el tipo de combustible y año de antigüedad.

Bajo esta resolución se hace totalmente propositiva la implementación del sistema diseñado por Grupo Teva, que le permite incursionar en Colombia y específicamente en Bogotá, para que este proyecto tenga un rango más amplio de impacto se buscaría que el gobierno lo implementara no solo en el parque automotor de carga pesada sino también en los vehículos particulares.

Claramente esta etiqueta permitiría identificar de manera más fácil los automotores a controlar, sin embargo, también se puede hacer la identificación de los vehículos por la placa siempre y cuando se pueda constatar la información en la plataforma RUNT.

5.7 Acuerdos multilaterales para la protección del medio ambiente

En el marco de la cumbre COP22 del 12 de diciembre de 2015, se establece el Acuerdo de Paris donde los países desarrollados buscan mantener el aumento de la temperatura inferior a los 2 grados centígrados; los países intervendrán directamente con planes de disminución de impactos además de desarrollar estrategias y acuerdos con los países en vía de desarrollo para ayudar a que los mismos generen su cuota en la disminución de los impactos ambientales (ONU, 2015).

El BID (Banco Interamericano de Desarrollo) evidencia que los impactos debidos al cambio climático para América Latina y el Caribe se pueden traducir a un costo del 3 al 4% de PIB regional, por lo que este ente ha ido desarrollando diferentes estrategias en estas zonas con el fin de que el cambio climático se retrase de manera significativa. Se estima que los países en vía de desarrollo aunque representen un impacto del 12% en emisiones puedan llegar a generar más gases efecto invernadero por el gran crecimiento industrial, superando países desarrollados como China, por ello, este ente multilateral viene desarrollando herramientas económicas y planes de

©Universidad Ean: SNIES 2812 | Vigilada Mineducación | Personería Jurídica Res. n.º. 2898 del Minjusticia - 16/05/69

El Nogal: CI- 79 n.º. 11 - 45 | NIT: 860.026.058-1

Centro de contacto: (+57-1) 593 6464 | Bogotá D.C., Cundinamarca, Colombia, Suramérica
universidadean.edu.co

financiación, que sirven para coordinar los recursos internacionales y estimar los impactos de la inversión, trabajan conjuntamente con instituciones financieras públicas y privadas, así como con los ministerios de finanzas y planificación para implementar sistemas de control frente al cambio climático, desarrollar planes e instrumentos innovadores para promover la inversión de proyectos y programas de reducción de emisiones, y aumentar la resiliencia a los impactos del cambio climático (BID, 2021).

6. DISEÑO METODOLÓGICO

6.1 Tipo de Investigación

El enfoque de la investigación es de tipo cualitativo para el análisis de la viabilidad técnica y legal porque se realiza una revisión de la normatividad colombiana vigente aplicable y contexto político en la ciudad de Bogotá para el desarrollo del proyecto.

6.2 Realización del diagnóstico organizacional interno y externo de Grupo Teva

Adicionalmente a los aspectos anteriores es conveniente establecer el nivel de madurez de grupo TEVA frente a la viabilidad de desarrollar en Colombia la implementación del sistema de bajas emisiones. Este diagnóstico se realizará frente a factores externos e internos.

6.2.1 Factores externos

Los factores externos se analizan a través de la metodología PESTEL, que revisa aquellos factores externos de la macroeconomía como lo son factores políticos, económico, social, tecnológico, ecológico o ambiental y legal, que pueden impactar a futuro el desarrollo de la implementación del sistema de control ambiental propuesto.

Para examinar la competencia se realiza un estudio a través de las Cinco fuerzas de Porter. Este modelo desarrollado por Michael E. Porter en 1979 permite analizar el entorno competitivo para lo cual tiene en cuenta 5 factores clave de negociación con proveedores y clientes, amenaza de productos sustitutos y nuevos proveedores entrantes, además de analizar la rivalidad entre competidores, este modelo permite a las empresas saber dónde se ubica en el mercado y

visualizar la competencia con fin de poder generar nuevas estrategias competitivas dentro de la industria (Michaux, 2016).

En el análisis para el desarrollo de estrategias se genera la matriz DOFA, donde al cruzar las oportunidades y amenazas; permite generar estrategias a nivel de la organización que permiten afrontar el contexto externo del proyecto, capitalizando las oportunidades y disminuyendo el riesgo de las amenazas o convirtiéndolas en oportunidades.

6.2.2 Factores internos

Los factores internos se analizarán bajo la matriz EAN-RISE y la matriz DOFA para identificar las principales fortalezas y debilidades de la compañía frente a la implementación del proyecto que pretende desarrollar en Colombia.

EAN-RISE (Ruta de Innovación y sostenibilidad Empresarial) es un modelo diseñado para que las altas gerencias de las compañías midan el estado de madurez frente a las tendencias que se presentan a nivel mundial a través de una guía práctica que le permita el mejoramiento de sus procesos para el fortalecimiento interno, este modelo es muy apropiado para intervención dado que el proyecto se plantea en un ámbito internacional y aplicando este modelo podemos identificar el nivel de madurez de grupo TEVA frente a la viabilidad de desarrollar en Colombia la implementación del sistema de bajas emisiones.

Para la evaluación de la matriz se tuvieron en cuenta las 4 dimensiones (social, ambiental, gerencial y económico) y los once factores (innovación, producción sostenible, liderazgo, direccionamiento estratégico, cultura organizacional, reconocimiento, procesos colaborativos, gobernanza, nuevos mercados, tecnología e indicadores financieros); con el fin de conocer la

©Universidad Ean: SNIES 2812 | Vigilada Mineducación | Personería Jurídica Res. n°. 2898 del Minjusticia - 16/05/69

calificación de la empresa frente a las variables anteriormente nombradas y su direccionamiento hacia la sostenibilidad, este análisis se desarrolló en la compañía a través de encuestas con los jefes de cada área asignando una calificación de 1-5 en cada uno de los factores propuestos por la metodología.

En el análisis para el desarrollo de estrategias se genera la matriz DOFA, donde al cruzar las debilidades, fortalezas, permitió generar estrategias a nivel interno de la organización, potencializando las debilidades y aprovechando las fortalezas para posicionar los procesos al interior de la compañía.

6.3 Análisis de la viabilidad técnica y legal

6.3.1 Viabilidad legal

Verificar la normatividad relacionada con el desarrollo de la línea de negocio “división medio ambiente, movilidad sostenible y zona de bajas emisiones” del grupo empresarial Teva en Colombia y Bogotá D.C para revisar de si el proyecto se ajusta a la legislación vigente.

6.3.2 Viabilidad técnica

Para verificar la viabilidad técnica del proyecto se hace una revisión de los planes de desarrollo de la ciudad y la voluntad política que permita el desarrollo del mismo en un contexto local y nacional.

Encuesta a expertos

Para determinar la viabilidad la implementación de un sistema de bajas emisiones en la ciudad de Bogotá, se hará una entrevista a expertos y se valida con la información recolectada en cada en el análisis del sector y las políticas públicas y normatividad aplicable al proyecto.

Selección de metodología de proyectos

Con fin de seleccionar la metodología que más se ajuste a la planeación, ejecución y puesta en marcha del proyecto, se recomendará cual es la mejor alternativa para la gestión del proyecto. Con el fin que sea tenido en cuenta al momento de plantear el desarrollo del mismo, debido que plantear una metodología adecuada facilitara los procesos y agilizara lo procesos contemplados dentro de las fases del proyecto.

7. RESULTADOS

7.1 Diagnóstico organizacional interno y externo de Grupo Teva

7.1.1 Diagnostico externo

7.1.1.1. *Análisis PESTEL*

Factor político

Dentro de los factores políticos se encuentran los incentivos a la Inversión Extranjera que incluyen:

- Beneficios tributarios de ciencia, tecnología e innovación: son todas aquellas deducciones exenciones que permiten la disminución de obligaciones tributarias. Con el fin de incentivar la inversión extranjera en proyectos que generen un mayor desarrollo del país en infraestructura, crecimiento de empleo y mejora de la calidad de vida en las regiones.

Los beneficios para lo correspondiente a la I+D son:

- Deducción de dichas inversiones en el año en que se realicen sobre la base gravable del impuesto sobre la renta y complementarios.
 - Derecho a descontar del mismo impuesto el 25% del valor invertido en dichos proyectos
- Incentivos para inversiones en medioambiente:
 - De acuerdo con lo contemplado en la Ley 1715 de 2014, en relación con las fuentes no convencionales de energía (FNCE) y a la gestión eficiente de la energía, tales como:

©Universidad Ean: SNIES 2812 | Vigilada Mineducación | Personería Jurídica Res. n°. 2898 del Minjusticia - 16/05/69

El Nogal: CI- 79 n°. 11 - 45 | NIT: 860.026.058-1

Centro de contacto: (+57-1) 593 6464 | Bogotá D.C., Cundinamarca, Colombia, Suramérica
universidadean.edu.co

- Exclusión del IVA
- Deducción en renta
- Exención del gravamen arancelario
- Depreciación acelerada de los activos

Como parte del factor político también se puede mencionar las alianzas Estratégicas a nivel Mundial frente al cambio climático. Una meta a este respecto es la consolidación de la capital colombiana como promotora del mejoramiento continuo de la calidad del aire, llevando así de la mano elevar la calidad de vida de sus habitantes. Por esta razón la ciudad ha decidido pertenecer al Grupo de Liderazgo Climático C40, Conformado por 96 ciudades, donde se encuentran algunas como Barcelona, Oslo, Paris, Londres y Madrid; con esta alianza se busca mitigar la crisis climática a través de controlar y disminuir la contaminación ambiental y las emisiones de gases efecto invernadero.

Factor económico

De acuerdo al evaluación realizada por la organización para la cooperación y el desarrollo (2019), Colombia ocupó el tercer lugar en el indicador DGI (Índice de Gobierno Digital) que mide los niveles de adopción de enfoques estratégicos, herramientas de política pública, implementación y supervisión de las políticas de gobierno, el cual es evaluado en 6 aspectos que están pensados en satisfacer las necesidades de los habitantes incorporando la tecnología para mejorar los tiempos de respuesta de las solicitudes y utilizando los datos para toma de decisiones oportunas, esta calificación es importante para entender que Colombia está avanzando en materia

digital e invirtiendo en plataformas de gestión que ayuden a modernizar la relación del gobierno con los habitantes.

De acuerdo al CONPES 3943 del año 2018 para adelantar proyectos del orden nacional relacionados con la mejora en la calidad del aire se invertirá un valor cercano a los 16.637 millones entre 2017 y 2028 (CONPES, 2018).

En el plan de aire 2030 de Bogotá se plantean 8 programas y proyectos relacionados con la disminución de material particulado en fuentes móviles con una inversión aproximada de 3.077 millones para lo cual un sistema de bajas emisiones se puede integrar para hacer el monitoreo y control de los proyectos propuestos y garantizar los resultados (Plan aire Bogotá, 2030).

Factor Social

Día tras día la contaminación del aire cobra mayor relevancia en las agendas globales, siendo el tema de conversación año tras año por los gobernantes del mundo. En septiembre del 2015, la Asamblea General de las Naciones Unidas adoptó la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible; en donde las referencias centrales a la contaminación del aire en la Agenda se hacen bajo las siguientes metas: 3.9 (disminuir ampliamente la cantidad de muertes y casos de enfermedades producidas por exposición a productos químicos peligrosos y la contaminación del aire, el agua y el suelo), 7.1 (asegurar el acceso de toda la población a servicios energéticos asequibles, confiables y actualizados) y 11.6 (minimizar el impacto ambiental negativo de las ciudades, enfocándose en la calidad del aire y la gestión de los residuos municipales y de otros tipos (OPS, 2015).

Un estudio del Observatorio Nacional de Salud del Instituto Nacional de Salud (2019) concluyó que 17.549 personas mueren cada año en Colombia por exposición a la mala calidad del aire y del agua, lo que representa el 8% de la mortalidad anual total en el país.

Investigadores del INS indican que el total de muertes causadas por siete enfermedades de alta prevalencia en el país (cardiopatía isquémica, accidente cerebrovascular, enfermedad pulmonar obstructiva (EPOC), infección respiratoria aguda, cáncer de pulmón, enfermedad diarreica aguda (EDA) y enfermedad renal crónica ascienden a 17.549 muertes relacionadas con la mala calidad del agua y el aire y la contaminación por combustibles sólidos y metales. Esta cifra representa el 8% de todas las muertes en Colombia, correspondientes a 200.000 por año (INS, 2019).

“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 PM10 y PM2.5, 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 en 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 PM2.5. Lo anterior teniendo en cuenta el análisis realizado por la OMS sobre el estudio y la incidencia del PM2.5 en la salud pública para los anteriores eventos y los grupos etarios respectivos. Es así como la Secretaría Distrital de Salud definió la meta en el plan de desarrollo de “A 2024 reducir en un 5% la mortalidad por contaminación del aire por material particulado PM2.5”. (Plan aire Bogotá,2030, pág 90)

Factores tecnológicos

Bogotá en su plan de desarrollo 2016-2020 incorporó varios proyectos que apuntan al desarrollo de una ciudad inteligente, para ello en el ámbito de movilidad buscan implementar varios desarrollos tecnológicos como lo son el sistema de semaforización y taxis inteligentes.

El cambio de los semáforos existentes y la implementación de algunas unidades más, permitirán que a través del desarrollo tecnológico se pueda sincronizar éstos desde una plataforma remota que podrá ajustar los tiempos de duración de los vehículos en cada semáforo según la afluencia de los mismos. Además de generar datos como son cantidad de vehículos transitando, horarios de mayor afluencia, peatones en la zona, todo esto con el fin de reducir los tiempos de movilidad (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2020).

Por otro lado, la situación de Colombia frente al acceso y calidad del Internet es una herramienta principal para habilitar las tecnologías 4.0 en la industria. A medida que más personas y máquinas se conectan, es necesaria una inversión continua en redes de comunicación para garantizar que las conexiones y transferencias de datos entre dispositivos conectados puedan darse rápidamente (OCDE, 2019). No obstante, Colombia tiene la penetración de banda ancha fija más baja dentro del grupo de países de la OCDE y la adopción de la banda ancha de alta velocidad es clave porque sustenta la adopción de algunas tecnologías avanzadas.

Factores ecológicos (ambientales)

En el análisis del impacto de los sectores en el calentamiento global, el sector de las TIC y Desarrollo de Software generan impactos menores a los del sector productivo industrial y minero energético.

©Universidad Ean: SNIES 2812 | Vigilada Mineducación | Personería Jurídica Res. n°. 2898 del Minjusticia - 16/05/69

El Nogal: CI- 79 n°. 11 - 45 | NIT: 860.026.058-1

Centro de contacto: (+57-1) 593 6464 | Bogotá D.C., Cundinamarca, Colombia, Suramérica
universidadean.edu.co

Las personas y empresas, deben estar comprometidos con las acciones que mitiguen el impacto ambiental y generen prácticas diarias que contribuyan notoriamente en la gestión de la tierra. Uno de los factores que más impacta el medio ambiente son las fuentes móviles. Lo mismo sucede con el rápido crecimiento de las principales ciudades del mundo en desarrollo, hace que las ciudades generen nuevos planes de seguridad y sostenibilidad.

Al unir la tecnología a la planeación de la sostenibilidad de ciudades, se permite un mayor alcance para el cumplimiento de los objetivos que mitigaran el impacto en la calidad del aire y en el desarrollo económico. Hoy por hoy los países en desarrollo implementan conceptos extraídos de las “Smart Cities”.

Factores legales

La ley de protección de datos que se publica bajo la “Ley 1581 de 2012”, la cual busca individualizar la información de cada persona a través de su información personal como lo son cédula, lugar de nacimiento, estado civil y lugar de residencia; para el caso del desarrollo del proyecto esta ley será aplicable ya que los datos personales del usuario no serán públicos sino solo los datos concernientes a multas o tránsito de los vehículos no autorizados en las zonas delimitadas, las cuales serán reportadas directamente a la entidad para el caso concreto, Secretaria Distrital de Movilidad.

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible acompañado con el IDEAM unirán esfuerzos para plantear una estrategia nacional para mejorar la calidad del aire a través del establecimiento de sistemas conjuntos de monitoreo, seguimiento y control que incluyen: la modernización del parque automotor con el fin de incorporar tecnologías y desintegrar los

©Universidad Ean: SNIES 2812 | Vigilada Mineducación | Personería Jurídica Res. n°. 2898 del Minjusticia - 16/05/69

El Nogal: CI- 79 n°. 11 - 45 | NIT: 860.026.058-1

Centro de contacto: (+57-1) 593 6464 | Bogotá D.C., Cundinamarca, Colombia, Suramérica
universidadean.edu.co

vehículos que generen mayor contaminación, este plan incluye implementar herramientas para mejorar el control sobre los vehículos en base a la contaminación que generan mediante el uso de etiquetas ambientales en los vehículos de acuerdo con la tecnología de combustión y de esta manera reducir la evasión de las revisiones técnico-mecánicas, fomentar la reconversión tecnológica e innovación en la industria (CONPES 3943, 2018). En la resolución 2254 del 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible que corresponde a la norma de calidad del aire ambiente y se traza la reducción a 2030 alineada a los Objetivos Desarrollo Sostenible, a su vez marca las pautas para las estrategias que se deben seguir en el orden nacional para cumplir con los objetivos planteados, donde resaltan los adelantos tecnológicos y nuevas apuestas que se deben tener para cumplir con dichos objetivos.

7.1.1.2. Entorno aplicación 5 fuerzas de Porter

La tabla 10 presenta el resumen del análisis realizado de las 5 fuerzas de Porter aplicado al Grupo Teva.

Tabla 2.

Resumen el análisis realizado a Grupo Teva respecto a las 5 fuerzas de Porter

Descripción	Oportunidades	Amenazas
1. Amenaza de los nuevos competidores		
¿Qué tan sencillo es emprender en esta industria?	Existe otra empresa que prestan este servicio (Siemens)	
¿Cuáles son las reglas y regulaciones de la industria?	La normatividad existente es clara; en ella se expone los parámetros que deberían tener en los softwares y los controles en la actualidad aún no cumple con el alcance que solicita la norma.	
¿Qué nivel de inversión necesitará un nuevo competidor?	Aproximadamente, más de 5 millones de dólares.	
¿Existen barreras para ingresar en este mercado, que signifiquen una ventaja para su empresa?		Los proyectos que se han aplicado en la ciudad los ha desarrollado un competidor.
2. Poder de negociación de los proveedores		
¿Cuántos proveedores hay en el mercado?	Existen pocos proveedores en el mercado, solo dos competidores identificados.	
¿Hay muchas opciones (lo que puede significar una baja de precios) o sólo unas pocas (lo que puede significar un alza en los precios)?	Los precios de mercado pueden generar buenas rentabilidades por ser pocos competidores; adicional al ser un servicio en el que la empresa ya tiene experiencia permite que el riesgo de implementación sea bajo.	
¿El cambio de proveedores, cómo podría afectar sus productos y servicios		Se realizan pocos proyectos de este tipo en Colombia.
3. Poder de negociación de los compradores		
¿Qué tan poderosos son sus compradores?		Los compradores son entidades estatales que tienen burocracia en la toma de decisiones.
¿Cuántos clientes tienen en promedio?		Se identifican 4 ciudades capitales con capacidad de compra.
¿Pueden sus compradores hacer que se reduzcan los precios?	Existe relación con proveedores de la materia prima lo cual puede hacer que se mejoren los precios.	

Descripción	Oportunidades	Amenazas
Descripción	Oportunidades	Amenazas
4. Amenaza de productos o servicios sustitutivos		
¿Qué tan sencillo es encontrar una alternativa que responda a las mismas necesidades a las que responde su producto?	Alternativas de sustitución a corto plazo no hay, pero con la entrada en vigencia de tecnologías como 5G puede revolucionar la industria.	
¿Alguna de las necesidades que cubre su producto puede ser cubierta de forma manual por el cliente?	El servicio es totalmente automatizado, pero hay gran oportunidad de operar luego de la instalación.	
¿Cómo afectaría su rentabilidad la existencia de productos sustitutos con un menor precio?		Se requeriría inversión en nuevas tecnologías que no tiene contempladas este proyecto.
5. Rivalidad entre competidores		
¿Cuál es el nivel de competencia en la industria?	Existen pocas empresas especializadas en el sector para prestar este tipo de instalaciones.	
¿Cuál es el competidor más fuerte y directo para su empresa? ¿Qué ventajas tiene?		Siemens que ha trabajado varios proyectos similares en Colombia y específicamente en Bogotá la semaforización inteligente. 10. Ha desarrollado proyectos de bajas emisiones en Europa

Nota: Elaboración propia

7.1.2 Diagnóstico interno

7.1.2.1. Modelo Ean RISE estrategias para fortalecimiento interno e innovación.

De acuerdo a las calificaciones realizadas por las 5 áreas fundamentales de Grupo Teva, gerencia, financiera, recursos humanos, comercial e investigación y desarrollo se obtuvieron los resultados que se presentan en la tabla 3.

Tabla 3.

Calificación matriz Ean-RISE

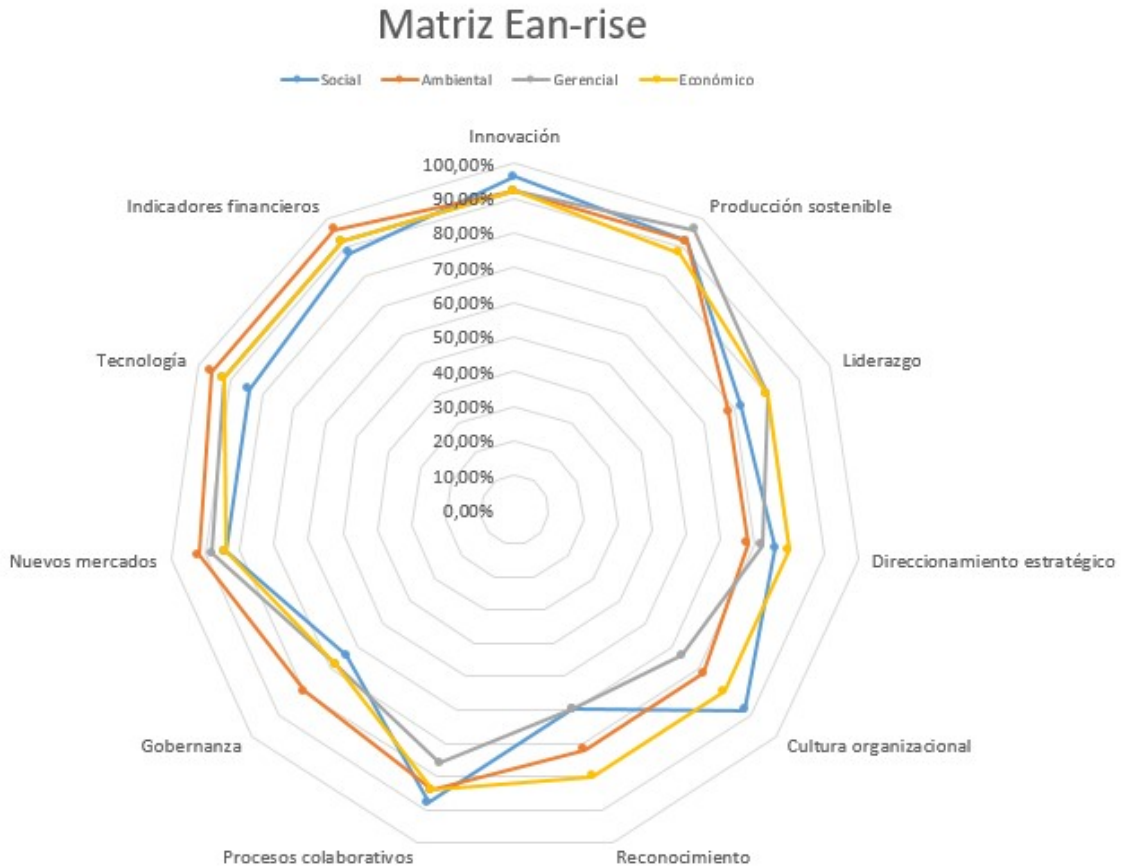
Factores/Dimensiones	Social	Ambiental	Gerencial	Económico	Resultado
Innovación	96,00%	92,00%	92,00%	92,00%	93,00%
Producción sostenible	92,00%	92,00%	96,00%	88,00%	92,00%
Liderazgo	72,00%	68,00%	80,00%	80,00%	75,00%
Direccionamiento estratégico	76,00%	68,00%	72,00%	80,00%	74,00%
Cultura organizacional	88,00%	72,00%	64,00%	80,00%	76,00%
Reconocimiento	60,00%	72,00%	60,00%	80,00%	68,00%
Procesos colaborativos	88,00%	84,00%	76,00%	84,00%	83,00%
Gobernanza	64,00%	80,00%	68,00%	68,00%	70,00%
Nuevos mercados	84,00%	92,00%	88,00%	84,00%	87,00%
Tecnología	84,00%	96,00%	92,00%	92,00%	91,00%
Indicadores financieros	88,00%	96,00%	92,00%	92,00%	92,00%

Fuente: Elaboración propia basada en el modelo EAN.

En la figura 4 se presenta la matriz radia de evaluación Ean RISE, construida a partir de los resultados obtenidos para Grupo Teva.

Figura 4.

Matriz radial evaluación Ean Rise



Nota: Elaboración propia basada en el modelo EAN

De acuerdo al análisis Ean RISE la empresa es fuerte en los componentes de innovación, producción sostenible, tecnológico y con una situación financiera estable debido a que la empresa lleva más de 20 años en el mercado español y ha hecho grandes esfuerzos para posicionarse en el mercado español.

Tabla 4. Resultado del análisis por factores

Resultado del análisis por factores

FACTOR	DEBILIDADES Y RIESGOS
Direccionamiento estratégico	Falta de conocimiento del microentorno
	El equipo de trabajo no está apropiado de la visión y los objetivos de la compañía
	Deficiencia en los procesos de recursos humano
Reconocimiento	Falta de visión del equipo hacia la consecución de objetivos
Liderazgo	Falta de modelos claros para la toma de decisiones
	El código de ética y anticorrupción no es totalmente claro
Gobernanza	La gobernanza de la compañía no está totalmente definida

Nota: Elaboración propia.

7.1.3 Estrategias DOFA

La tabla 5 muestra

La herramienta DOFA contempla las estrategias formuladas al cruzar las fortalezas y debilidades, frente a las oportunidades y amenazas. En la tabla 5 se presenta el análisis respectivo para Grupo Teva.

Tabla 5.

© Universidad Ean: SNIES 2812 | Vigilada Mineducación | Personería Jurídica Res. n°. 2898 del Minjusticia - 16/05/69

El Nogal: CI- 79 n°. 11 - 45 | NIT: 860.026.058-1

Centro de contacto: (+57-1) 593 6464 | Bogotá D.C., Cundinamarca, Colombia, Suramérica
universidadean.edu.co

Muestras los resultados obtenidos a partir del análisis DOFA realizado

Factores internos (IFAS)

	Fortalezas	Debilidades
	<p>F1. Modelo desarrollado en Madrid técnicamente funcional</p> <p>F2. Equipo de trabajo especializado</p> <p>F3. Capacidad económica</p> <p>F4. Evidencia de disminución contaminación bajo este sistema de control</p>	<p>D1. Falta de conocimiento de la zona de influencia</p> <p>D2. Empresa no conocida en el sector TIC en Colombia</p> <p>D3. Adaptación de los equipos de trabajo (colombianos- españoles)</p> <p>D4. Plan estratégico corporativo no está totalmente definido.</p>
Factores Externos (EFAS)		
Oportunidades	Estrategias FO (Fortaleza / Oportunidades)	Estrategias DO (Debilidades / Oportunidades)
<p>O1. Dar crecimiento al sector TICs a nivel regional con enfoque nacional.</p> <p>O2. Hacer transferencia de conocimiento del modelo funcional</p> <p>O3. Mitigar el impacto ambiental tras del desarrollo del sistema de bajas emisiones</p>	<p>F1F2F3O1O3 Crear una alianza pública-privada para desarrollar el sistema a nivel regional, a través de una Concesión.</p> <p>F4O3 Acoplar el sistema funcional desarrollado en Madrid, a los requerimientos evidenciados en la ciudad Bogotá</p>	<p>D1D3O2 Estructurar y desarrollar un plan de capacitación para la implementación del sistema de control</p> <p>D2O1O3 Desarrollar un modelo de prueba que permita evidenciar los resultados del sistema de control a implementar, según el comportamiento de cada zona.</p>
Amenazas	Estrategias FA (Fortaleza / Amenazas)	Estrategias DA (Debilidades / Amenazas)
<p>A1. Incidencia del nivel de corrupción en el sector público</p>	<p>F3F2A1A4 Establecer políticas, que permitan generar una conducta corporativa y un código ético, a través de valores institucionales.</p>	<p>D1A4 Implementar planes de seguridad de los equipos en las diferentes zonas de la ciudad donde sean instalados.</p>
<p>A2. Resistencia al cambio de los actores tránsito</p> <p>A3. Protección de software y datos personales</p>	<p>F1F4A2A3 Generar campañas de sensibilización, que permitan una recepción de la información por parte de los usuarios</p>	<p>D2D3A3A1 Hacer un plan corporativo en donde se establezca la Gobernanza de la compañía a corto, mediano y largo plazo.</p>

A4. Seguridad física de la zona de influencia		
---	--	--

Nota: Elaboración propia basada en el modelo EAN.

7.2 Viabilidad legal

7.2.1 ODS

Los objetivos de desarrollo sostenible son la agenda para integrar la sostenibilidad social económica y ambiental de los países pertenecientes a la ONU. Dentro de los 17 objetivos, el proyecto se enmarca principalmente en el 11 que es ciudades y comunidades sostenibles, de esta manera fue contemplado en el sistema de bajas emisiones de Madrid y puede ser adoptado de la misma forma por los países de América Latina principalmente Colombia que es donde se plantea el desarrollo del proyecto.

7.2.2 Antecedentes Normativos y de estándares nacionales e internacionales

Tabla 6.

Normatividad vigente aplicable al proyecto

	ENTIDAD	NORMA	DESCRIPCION
INTERNACIONAL	Asamblea General de las Naciones Unidas	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.
©Universidad Ean	Organización	Guías de la Calidad	Contiene las directrices orientadas a la prevención en salud sobre la

	ENTIDAD	NORMA	DESCRIPCION
	Mundial de la Salud	del aire relativas al material particulado	manera de reducir la concentración de contaminantes criterio como Material Particulado PM10 y PM2.5, Ozono - O3, Dióxido de Nitrógeno - NO2, Dióxido de Azufre - SO2, 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.
	Gobierno Nacional /Naciones Unidas	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.
NACIONAL	Gobierno 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 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 3768 de 2013	Por la cual se establecen las condiciones que deben cumplir los Centros de Diagnóstico Automotor para su habilitación, funcionamiento y se dictan otras disposiciones.
		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.
		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

©Universidad Ean | SNIES 2812 | Vigilada Mineducación | Persona Jurídica Res. n°. 2688 del Mineducación - 16/05/09

El Nogal: CI- 79 n°. 11 - 45 | NIT: 860.026.058-1

Centro de contacto: (+57-1) 593 6464 | Bogotá D.C., Cundinamarca, Colombia, Suramérica
universidadean.edu.co

ENTIDAD	NORMA	DESCRIPCION
		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.
	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	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

©Universidad Ean. SNIES 2812 | Vigilada Mineducación | Persona Jurídica Res. n°. 2696 del Minjusticia - 16/05/99

El Nogal: CI- 79 n°. 11 - 45 | NIT: 860.026.058-1

Centro de contacto: (+57-1) 593 6464 | Bogotá D.C., Cundinamarca, Colombia, Suramérica
universidadean.edu.co

	ENTIDAD	NORMA	DESCRIPCION
			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 a 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.
REGIONAL	Gobernación Cundinamarca /Alcaldía de Bogotá	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

©Universidad Ean: SNIES 2812 | Vigilada Mineducación | Persona Jurídica Res. n°. 2698 del Minjusticia - 16/05/69

El Nogal: CI- 79 n°. 11 - 45 | NIT: 860.026.058-1

Centro de contacto: (+57-1) 593 6464 | Bogotá D.C., Cundinamarca, Colombia, Suramérica
universidadean.edu.co

	ENTIDAD	NORMA	DESCRIPCION
			eficiente de los servicios a su cargo.
DISTRITAL	ALCALDIA DE BOGOTA	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 Ecurbanismo 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 6 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	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		

©Universidad Ean: SNIES 2812 | Vigilada Mineducación | Personería Jurídica Res. n.º. 2898 del Minjusticia - 16/05/69

El Nogal: Cl- 79 n.º. 11 - 45 | NIT: 860.026.058-1

Centro de contacto: (+57-1) 593 6464 | Bogotá D.C., Cundinamarca, Colombia, Suramérica
universidadean.edu.co

	ENTIDAD	NORMA	DESCRIPCION
		Social y Ambiental para la Bogotá del siglo XXI”	concentraciones de material particulado PM10 y PM2.5, siendo los sectores movilidad y salud del distrito aportes fundamentales en el cumplimiento de la meta respectiva.

Nota: elaboración propia adaptado de plan de aire Bogotá 2030 (Secretaría Distrital de Ambiente, 2021)

7.2.3 Normatividad principal

7.2.3.1. Resolución 3768 de 2013 – Ministerio de Transporte

La resolución 3768 de 2013 la cual establece los lineamientos para el funcionamiento de los centros de diagnóstico automotriz, los cuales se encargan de evaluar el estado de los vehículos y motocicletas que transitan por el territorio nacional. Por lo anterior a través de la resolución 11355 de 2020 modifica y resuelve que los centros de diagnóstico deberán estar registrados en el RUNT (Registro Único de Tránsito) cumpliendo con la acreditación ONAC (Organismo de Acreditación de Colombia), quienes acreditan estos. Adicional los centros de diagnóstico deben contar con la certificación expedida por el IDEAM cumpliendo con las exigencias en materia de contaminantes dadas por esta entidad.

Es responsabilidad del centro de diagnóstico realizar las pruebas a los vehículos según lo estipulado en las NTC 4983, 5385 y 6218 según corresponda, y de acuerdo a los resultados consignar en los formatos establecidos la información verídica de las pruebas realizadas y reportar en tiempo real a la plataforma RUNT; para ello debe contar con el software que permita realizar dicho proceso.

La norma técnica que aplica para la revisión de los vehículos automotores es NTC 4983 “Calidad del Aire evaluación de gases de escape de vehículos automotores que operan con ciclo

de Otto, método de ensayo en marcha mínima (ralentí) y velocidad crucero, y especificaciones para los equipos empleados en esta evaluación”.

Dicha norma establece el procedimiento para realizar la revisión y los equipos necesarios para el desarrollo de este, también incluye el formato de presentación de los resultados y los parámetros de conformidad que determinan si el ensayo cumple o no cumple y con esta información el centro de diagnóstico deberá actuar conforme a la resolución donde el CDA emite un formulario detallando los ítems de rechazo y el usuario dispone de 15 días calendario a partir de la fecha de reprobación para corregir las fallas y presentar de nuevo el vehículo.

En relación al proyecto cabe resaltar que la información emitida por CDA es fundamental para el control de las emisiones de los vehículos ya que a través de los datos que se cargan en las plataformas del ente nacional RUNT se podrá hacer la verificación del cumplimiento del vehículo en emisiones, además estos centros y serán fundamentales para el etiquetado de fuentes móviles en plazo no mayor a doce (12) meses contados a partir de la entrada en vigor de la presente ley, reglamentarán una etiqueta ambiental de fuentes móviles terrestres en uso, la cual debe permitir la clasificación e identificación de acuerdo con sus emisiones y tecnología; proyecto “Por medio del cual se establece la protección de los derechos a la salud y al goce de un ambiente sano generando medidas tendientes a la reducción de emisiones vehiculares contaminantes provenientes de la gasolina y se dictan otras disposiciones” (Congreso de la República, 2022). Con la entrada en vigencia del etiquetado ambiental el funcionamiento del modelo de gestión puede ser similar al utilizado en Madrid Centro.

7.2.3.2. Decreto 1076 de 2015

Este decreto establece las políticas y regulaciones a las que están sujetas la recuperación y conservación de los recursos naturales en el título 5 AIRE, fija los parámetros para prevención, control y atención de los episodios generados por contaminación de aire de fuentes móviles y fijas. Para lo cual define como contaminante fenómenos físicos, sustancias o elementos en estado sólido, líquido o gaseoso que cause daños adversos al medio ambiente o la salud humana; dichos contaminantes son expulsados a la atmósfera por medio de descargas consideradas emisiones y establece los niveles de contaminación.

Cuando las concentraciones y niveles de exposición de cualquiera de los contaminantes establecidos estén por encima de los niveles permitidos, la autoridad competente deberá declarar alerta y emergencia por contaminación del aire; lo anterior debe estar sustentado por la autoridad regional correspondiente a través de mediciones verídicas respaldadas con los instrumentos de medición determinados en el plan de calidad de aire regional, dicha declaratoria se hace con el fin de poder tomar acciones que permitan mitigar y reducir la concentración de dicha zona.

Tabla 7. Niveles de contaminación y posibles causas

Niveles de contaminación y posibles causas

NIVEL DE CONTAMINACION	DESCRIPCIÓN
Nivel Normal (Nivel I)	Es aquél en que la concentración de contaminantes en el aire y su tiempo de exposición o duración son tales, que no se producen efectos nocivos, directos ni indirectos, en el medio ambiente, o la salud humana.

<p>Nivel de prevención (Nivel II)</p>	<p>“Es aquél que se presenta cuando las concentraciones de contaminantes en el aire y su tiempo de exposición o duración, causan efectos adversos y manifiestos, aunque leves, en la salud humana o en el medio ambiente tales como irritación de las mucosas, alergias, enfermedades leves de las vías respiratorias, o efectos dañinos en las plantas, disminución de la visibilidad u otros efectos nocivos evidentes”.</p>
<p>Nivel de alerta (Nivel III)</p>	<p>“Es aquél que se presenta cuando la concentración de contaminantes en el aire y su duración o tiempo de exposición, puede causar alteraciones manifiestas en el medio ambiente o la salud humana y en especial alteraciones de algunas funciones fisiológicas vitales, enfermedades crónicas en organismos vivos y reducción de la expectativa de vida de la población expuesta”.</p>
<p>Nivel de emergencia (Nivel IV):</p>	<p>“Es aquél que se presenta cuando la concentración de contaminantes en el aire y su tiempo de exposición o duración, puede causar enfermedades agudas o graves u ocasionar la muerte de organismos vivos, y en especial de los seres humanos”.</p>

Nota: Elaboración adaptado de decreto 1076 de 2015

Para las fuentes móviles el decreto determina lo siguiente:

- Prohíbe la descarga de contaminantes de vehículos automotores que empleen cualquier combustible que estén por encima de los estándares de emisión vigentes en contaminantes como: monóxido de carbono (CO), hidrocarburos (HC), óxidos de nitrógeno (NO_x).

7.2.3.3. Resolución 2254 de 2017

En esta norma se establecen los niveles máximos de contaminantes en el aire permisibles en el territorio nacional, las metas establecidas para 2030 y las recomendaciones de la OMS, lo cual se resume en la tabla 8.

Tabla 8.

Normatividad vigente y metas para disminución de contaminantes

Contaminante	RES. 2254 DE 2017	RES. 2254 DE 2017 (A partir de 2030)	OMS Objetivo Intermedio – 2	OMS Objetivo Intermedio – 3
Valores anuales – Exposición prolongada				
PM10	50	30	50	30
PM 2.5	25	15	25	15
NO₂	60	40		
Valores diarios-Exposición corta				
PM10	75	75	100	75
PM 2.5	37	37	50	37,5
NO₂	50	20		
Valores octonarios- Exposición 8 horas				
O₃	100			
CO	5000			

Nota: Tomada de informe del estado de la calidad del aire en Colombia, IDEAM, 2018

La tabla 8 establece los niveles máximos permisibles de contaminantes que rigen a partir de enero de 2018 y van hasta el año 2030 donde se pretende reducir estos niveles de manera considerable, lo anterior alineado con los objetivos de desarrollo sostenible.

La norma establece que las autoridades locales competentes deben realizar monitoreo y control continuo de la calidad del aire con fin de cuidar la salud de los habitantes para la cual establece los siguientes rangos de medición de acuerdo a los efectos que puede causar en la salud de las personas.

© Universidad Ean: SNIES 2812 | Vigilada Mineducación | Personería Jurídica Res. n°. 2898 del Minjusticia - 16/05/69

Tabla 9.

Rangos, estados de la calidad del aire y posibles daños a la salud

Rango	Color	Estado de la calidad del aire	Efectos en la salud
0-50	Verde	Buena	La contaminación atmosférica supone un riesgo bajo para la salud.
51-100	Amarillo	Aceptable	Posibles síntomas respiratorios en grupos poblacionales sensibles.
101-150	Naranja	Dañina a la salud de grupos sensibles	Los grupos poblaciones sensibles pueden presentar efectos sobre la salud. 1-Ozono Troposférico: Las personas con enfermedades pulmonares, niños, adultos mayores y las que constantemente realizan actividad física al aire libre, deben reducir su exposición a los contaminantes del aire. 2- Material Particulado: Las personas con enfermedad cardíaca o pulmonar, los adultos mayores y los niños se consideran sensibles y por lo tanto en mayor riesgo.
151-200	Rojo	Dañina para la salud	Todos los individuos pueden comenzar a experimentar efectos sobre la salud. Los grupos sensibles pueden experimentar efectos más graves para la salud.
201-300	Púrpura	Muy Dañina para la salud	Estado de alerta que significa que todos pueden experimentar efectos más graves para la salud.
301 – 500	Marrón	Peligroso	Advertencia sanitaria. Toda la población puede presentar efectos adversos graves en la salud humana y están propensos a verse afectados por graves efectos sobre la salud.

Nota: Tomada de informe del estado de la calidad del aire en Colombia, (IDEAM, 2018)

La tabla 9 muestra el índice de calidad del aire ICA que contempla los contaminantes que generan contaminación al aire y el rango en el que son perjudiciales para la salud humana con los daños que pueden traer a la salud si se superan los tiempos de exposición (IDEAM, 2018) y las autoridades regionales deberán tomar acción cuando los niveles de contaminación estén por encima de los límites permitidos, para ello cuenta con la facultad normativa para declarar emergencia ambiental y realizar los planes de contingencia que sean necesarios para disminuir los niveles de contaminación y si se hace a través de una sistematización a través de cámaras de foto detección y sensores que funcionen en tiempo real no se generara afectación sobre toda la

©Universidad Ean: SNIES 2812 | Vigilada Mineducación | Personería Jurídica Res. n°. 2898 del Minjusticia - 16/05/69

ciudad al momento de generar una alarma ambiente si o que se puede hacer de manera focalizada teniendo menores impactos en la economía de la ciudad

7.2.3.4. CONPES Distrital 3943 de 2018 - Política para el mejoramiento de la calidad del aire

Según el CONPES 3943 de 2018 y la Secretaria Distrital de Ambiente SDA el 70% de la contaminación en Bogotá proviene de vehículos, dicha contaminación es una combinación entre la calidad del combustible y la edad del vehículo, que está asociada al tipo de tecnología que utiliza en el proceso de combustión. Para lo cual se establecen los límites de emisiones de acuerdo al estándar internacional EURO, siendo que entre más avances se logran en tecnología, que menos contaminantes genera.

De acuerdo con la normativa nacional, existe la posibilidad de Re-potencializar los vehículos que no cumplan con estándares vigentes para la circulación; e incentivos para importación de vehículos cero o bajas emisiones con el fin de disminuir la contaminación por fuentes móviles.

De acuerdo al CONPES, la meta es reducir la contaminación del aire a 2030 partiendo de los indicadores relacionados en la tabla 10 y alineado con la OMS, los ODS y la normatividad colombiana vigente.

Tabla 10.

Indicadores y metas de disminución de contaminación del aire

Objetivo	Nombre del indicador	Unidad de	Línea	Meta
©Universidad Ean: SNIES 2812 Vigilada Mineducación Personería Jurídica Res. n°. 2698 del Minjusticia - 16/05/69				

El Nogal: CI- 79 n°. 11 - 45 | NIT: 860.026.058-1

Centro de contacto: (+57-1) 593 6464 | Bogotá D.C., Cundinamarca, Colombia, Suramérica
universidadean.edu.co

		medida	base	
Objetivo general	Estaciones que cumplen el objetivo intermedio III de la OMS para PM10 (30µg/m ³) (Meta 11.6 ODS).	Porcentaje	25 (2015)	70 (2030)
	Estaciones que cumplen el objetivo intermedio III de la OMS para PM2.5 (15µg/m ³) (Meta 11.6 ODS).	Porcentaje	14,9 (2015)	70 (2030)
OE 1. Reducir las emisiones contaminantes al aire provenientes de fuentes móviles	Vehículos de cero y bajas emisiones que ingresan al parque automotor sobre el total de vehículos que ingresan al país.	Porcentaje	0,15 (2018)	3 (2028)
	Sistemas de transporte masivo operando con vehículos eléctricos y dedicados a gas natural sobre el total de sistemas de transporte masivo operando en 2018.	Porcentaje	29 (2018)	100 (2028)
	Vehículos diésel cumpliendo el estándar de emisión Euro VI sobre el total de vehículos diésel matriculados.	Porcentaje	0 (2018)	22 (2028)
	Reducción de la evasión de la revisión técnico-mecánica y de gases contaminantes sobre el total de vehículos matriculados.	Porcentaje	54 (2018)	20 (2028)
OE 3. Mejorar las estrategias de prevención, reducción y control de la contaminación del aire	Planes de prevención, reducción y control de la contaminación del aire en implementación en municipios con población igual o superior a 150.000 habitantes sobre el total de municipios con más de 150.000 habitantes	Porcentaje	8 (2018)	100 (2028)

Nota: Tomado de CONPES 3943 política para el mejoramiento de la calidad del aire

Para cumplir con las metas propuestas se requiere esfuerzo de cada uno de los ministerios de la República asociados a los temas relacionados en la tabla 10, además de la consecución de los recursos económicos que son aproximadamente 16.637 millones para lo cual plantea hacerlo siguiente manera:

- Asignar los recursos del Presupuesto General de la Nación a cada sector administrativo según disponibilidad.
- Atraer inversiones del sector privado a través de los bancos de desarrollo.
- Atraer inversiones de la región utilizando los recursos proporcionados por las autoridades públicas a nivel nacional.

- Realizar gestión de recursos de cooperación internacional a través de organismos multilaterales para financiar proyectos relacionados con la mejora en la calidad del aire.

El CONPES distrital plantea las estrategias y objetivos claros para la reducción de materiales contaminantes provenientes de fuentes móviles, resaltando la importancia de controlar la calidad del aire a través de incentivar la compra de vehículos cero y bajas emisiones y hacer seguimiento y control a los vehículos ya existentes verificando el cumplimiento de las revisiones periódicas, para lo cual un sistema como el propuesto en el presente proyecto puede satisfacer las necesidades anteriormente propuestas, además que este sistema se puede desarrollar a través de una alianza público-privada como lo establece el CONPES.

7.2.3.5. Decreto 595 de 2015

Bajo el artículo 4 en el cual se referencia la “Composición del Sistema de Alertas Tempranas Ambientales de Bogotá, en su componente aire, SATAB-AIRE”, se establece que bajo las acciones interinstitucionales que promueven el mantenimiento y disminución de la concentración de los agentes del aire, como son la Secretaría Distrital de Ambiente, en coordinación con la Secretaría Distrital de Salud, Secretaría Distrital de Movilidad, Secretaría Distrital de Hábitat y el Instituto Distrital de Gestión de Riesgo y Cambio Climático, y de esta manera atender los niveles de alerta y de emergencia por contaminación atmosférica.

Bajo el marco preventivo el SATAB-AIRE debe tener en cuenta con los procesos del Plan Decenal de Descontaminación del Aire de Bogotá y el Plan de Ascenso Tecnológico, el Plan Maestro de Movilidad los planes de mantenimiento y recuperación de vías y mobiliario público,

la Vigilancia en Salud Pública. Los anteriores planes enmarcan la importancia de los planes acción para prevenir los riesgos a la salud pública, las entidades que lideran estos procesos son: Secretaria de Movilidad, Instituto de Desarrollo Urbano y la Secretaría Distrital de Salud.

7.2.4 Viabilidad legal

Los aspectos principales que enmarcan la viabilidad legal del proyecto están dados por:

De acuerdo a la ley 99 de 1993 las autoridades regionales pueden establecer controles y normativas de autoridad ambiental para regular el uso y/o afectación de los recursos naturales no renovables, dichas normas pueden ser más estrictas, pero no más flexibles que las del orden nacional.

De acuerdo Resolución 2254 de 2017 establece los máximos permisibles de emisiones contaminantes de deben cumplir las fuentes móviles y metas que se trazan a 2030 alineado a los objetivos de desarrollo sostenible, además da facultad a los gobiernos locales para declarar alertas ambientales cuando los contaminantes superen los límites permisibles que afectan la salud de los habitantes.

De acuerdo a lo establecido en la ley 769 de 2002 parágrafo 2 los sistemas tecnológicos son permitidos para la detección de infracciones y son válidos como prueba de la ocurrencia de infracción de tránsito y da lugar a comparendo.

7.2.5 Viabilidad técnica

Los aspectos principales que enmarcan la viabilidad técnica del proyecto están dados por:

Disminución en la contratación de agentes de tráfico, debido a que el control se realizará a través de cámaras que reportarán automáticamente la infracción causada por el conductor no será necesaria una fuerza de agentes en la calle.

Menos inversión de capital nacional para enfermedades respiratorias generadas por la contaminación ambiental; debido a que anualmente el Gobierno estipula un presupuesto para la salud y en este caso en particular en donde es aproximadamente del 10% del presupuesto Nacional. Se espera una mejora continua bajo los controles que hagan que la calidad del aire mejore, teniendo menos incidencia en las enfermedades respiratorias.

Menos compra de equipos de control en las vías y de control ambiental. Debido que el software que se busca implementar contempla no solo que realice el control ambiental sino también el control del tráfico e infracciones; generando así una disminución en la compra de equipos.

Los indicadores de contaminación, tráfico e infracciones; se podrán establecer en tiempo real generando información verídica que permitirá la toma de decisiones oportunas.

El sistema permitirá enlazar todas las iniciativas que tiene la ciudad frente a políticas de descontaminación, manejo del tráfico, modernización de tecnologías, teniendo en cuenta que en Medellín Colombia actualmente se estudia implementar un sistema de bajas emisiones llamado

“ZUAP” zona de aire protegido que está reglamentado por la resolución 2231 de 2018 “por

©Universidad Ean: SNIES 2812 | Vigilada Mineducación | Personería Jurídica Res. n°. 2898 del Minjusticia - 16/05/69

El Nogal: CI- 79 n°. 11 - 45 | NIT: 860.026.058-1

Centro de contacto: (+57-1) 593 6464 | Bogotá D.C., Cundinamarca, Colombia, Suramérica
universidadean.edu.co

medio de la cual se declaran unas Zonas Urbanas de Aire Protegido –ZUAP– dentro de la jurisdicción del Área Metropolitana del Valle de Aburrá” la cual declara dos zonas en el Valle de Aburra que no cumplen con los parámetros exigidos en contaminantes reglamentados por el decreto 1076 de 2015, por lo anterior se evidencia que en Colombia ya se viene trabajando en este tipo de sistemas que son muy similares a los propuestos en este proyecto y utilizados por la compañía en Madrid (SMM, 2018).

La sensibilización de la implementación del sistema puede generar opiniones a favor o en contra, debido a que este tipo de iniciativas generan inconformidades por lo general en los comerciantes y conductores quienes en principio podrán ver afectadas sus ventas y tránsito en la transición a corto plazo; pero por otro los peatones verán como la oportunidad de poder transitar tranquilamente en las zonas peatonales establecidas, si bien una medida como esta puede ser tomada por la población como inequitativa socialmente por las restricciones que genera, la calidad del aire es un derecho fundamental y es obligación de las autoridades locales garantizarlo por ello países como Escocia han encontrado técnicas para que haya equidad social en estos proyectos identificando factores obsolescencia del parque automotor, ingreso medio de las personas que entran a las zonas de bajas emisiones, identificación de los trayectos de más concurrencia hacia la zona de bajas emisiones y comportamiento del transporte público, con la identificación de estos factores se pueden establecer beneficios y políticas que lleven a un equilibrio social en la zona y haya aceptación por parte de la población involucrada.

La evolución de la calidad de los combustibles es importante para mejorar la calidad del aire, porque permite el uso de tecnologías de combustión menos contaminantes, en los planes de desarrollo de la nación está contemplado desde 2025 hacer dicha transición al estándar

©Universidad Ean: SNIES 2812 | Vigilada Mineducación | Personería Jurídica Res. n°. 2898 del Minjusticia - 16/05/69

internacional 10ppm en azufre empezando por el Diesel, entonces sistema como el propuesto por Grupo Teva permite monitorear dicha evolución en las tecnologías de combustión que se espera que funcionen en Colombia alineado a la mejora en los combustibles.

Entrevista con experto del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

A fin de complementar la información previa se realizó una entrevista a un funcionario del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. La información obtenida se presenta en la tabla 11.

Tabla 11.

Entrevista con experto del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Nombre	Luis Guillermo Pinilla
¿Qué iniciativas tiene el ministerio de transporte para mejorar la calidad del aire?	El Ministerio de Transporte tiene varias iniciativas entre ellas esta reducir las emisiones de CO ₂ a la atmósfera y desde el ordenamiento territorial optimizar el uso del suelo disponible proveyendo a las personas sitios de esparcimiento donde allá buena calidad del aire, seguridad, inclusión de género y esté disponible para todos los estratos socio-económicos.
¿Conoce zonas de bajas emisiones?	Si, existen iniciativas de las alcaldías, principalmente en centros históricos para implementar este tipo de zonas, pero es compleja la implementación porque el transporte es un sector económico neurálgico que paraliza la economía si se genera algún tipo de paro, por ello es muy sensible a decisiones del estado.

<p>¿Qué limitaciones tendría implementar una zona de bajas emisiones?</p>	<p>Los combustibles aún no son aptos para la tecnología EURO IV y hacer este mejoramiento en los combustibles tarda aproximadamente 10 años y cuesta mucho dinero, entonces habría inconsistencia entre las políticas públicas, además tendríamos que mejorar el control sobre los vehículos en las regiones por que la eficiencia energética es muy baja por la falta de control que se ejerce.</p>
<p>¿Qué factores considera importantes para evaluar una zona de bajas emisiones?</p>	<p>Incentivos tributarios y no tributarios para motivar las personas a cambiar el vehículo por uno más eficiente en materia ambiental o se animarse a dejar el vehículo. Evaluación Social: conocer la idiosincrasia de la zona que se va a intervenir, para determinar aspectos importantes a tener en cuenta para que el proyecto tenga éxito. Económico: conocer el impacto sobre el comercio y los propietarios de los vehículos. Política: identificar barreras del proyecto infraestructura: intervención del espacio público, etiquetado de vehículos.</p>
<p>¿Considera que hacer un piloto es viable para evaluar la viabilidad técnica del proyecto?</p>	<p>Un piloto es una buena opción para evaluar las debilidades de implementación técnica, este se podría conseguir a través de convocatorias a ONG o entes multilaterales.</p>

Nota: elaboración propia

7.2.6 Revisión de la voluntad política en Bogotá: viabilidad respecto a políticas de ciudad

Para la implementación del proyecto propuesto es importante la revisión de la voluntad política a través de iniciativas, aplicación de políticas públicas, regulaciones, modelos de

gobernanza e inversiones en reducción de contaminantes provenientes de vehículos y movilidad sostenible para la cual se tuvo en cuenta los factores sociales, ambientales, políticos y económicos en los siguientes aspectos deficiencias, indicadores actuales, iniciativas, indicadores planteados a mediano y largo plazo y fortalezas.

Se revisó la información anteriormente indicada a partir del plan de aire 2030 y del plan maestro de movilidad actualizado y que se resume en la tabla 12.

De acuerdo a la revisión de las políticas públicas y planes de desarrollo en Bogotá existe evidencia que se están adelantando iniciativas importantes para descontaminar la ciudad y proponer metas ambiciosas como se observa en la tabla 12, pero desde la revisión realizada a los sistemas actuales para los controles que se realizan en materia ambiental se observa falta de integración en la sistematización y monitoreo en tiempo real para la detección de infractores de tránsito y comportamiento de las estaciones que miden la calidad del aire.

Tabla 12.

Evaluación de la voluntad política de Bogotá para el desarrollo del proyecto

Aspectos	Deficiencias	Indicadores actuales	Iniciativas	Indicadores planteados	Fortalezas
----------	--------------	----------------------	-------------	------------------------	------------

©Universidad Ean: SNIES 2812 | Vigilada Mineducación | Personería Jurídica Res. n°. 2898 del Minjusticia - 16/05/69

El Nogal: CI- 79 n°. 11 - 45 | NIT: 860.026.058-1

Centro de contacto: (+57-1) 593 6464 | Bogotá D.C., Cundinamarca, Colombia, Suramérica
universidadean.edu.co



Social	<ul style="list-style-type: none"> *Falta de interconexión entre sistemas de transporte. *Incumplimiento de normas de tránsito por parte de actores viales. *Invasión del espacio público por parqueo y vendedores ambulantes. *Personal idóneo limitado para la ejecución de controles. 	<ul style="list-style-type: none"> *Aprox 18000 incidentes viales al mes. *1.813.565 órdenes de comparendo en 4 años (2015-2019) *38% de GEI provienen de vehículos. *40.943 casos de infecciones respiratorias agudas (IRA) en los menores de cinco años por contaminación del aire. 	<ul style="list-style-type: none"> *Convenios interadministrativos ente SDM y policía para ejercer mayor control. *Operativos informativos y preventivos por parte de policía. *Reducción de impuestos a vehículos emisiones. *Promoción e inversiones en transporte no motorizado. *Implementación de zonas 0 emisiones ZUMA incluido en el POT. 	<ul style="list-style-type: none"> *Reducir 20% el número de víctimas fatales por accidentes de tránsito. *Reducir la mortalidad y la morbilidad atribuidas a contaminación del aire por fuentes móviles. *Reducir costos en salud atribuidos a enfermedades relacionadas con calidad de aire. *Aumentar en 6500 vehículos 0 emisiones la flota actual anualmente. *Aumentar en 5% el número de viajes en transportes sostenibles. *Reducir 5% los niveles de PM2.5 	<ul style="list-style-type: none"> *Existe una planeación del manejo de la calidad a 2030 (Plan de aire 2030). *Inversión en movilidad sostenible. Identificación e integración de actores para formular soluciones. *Planeación de interconexión de sistemas de transporte público a mediano y largo plazo. *Inversiones en transporte público 0 emisiones. *Alineación de las iniciativas propuestas a los ODS.
Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> *Parque automotor obsoleto en gran porcentaje. *Fuentes móviles principal factor de contaminación. *Ausencia de acciones de control integrales. 	<ul style="list-style-type: none"> causa de PM2.5. *75% de PM10 Y PM2.5 proviene de vehículos. 8 alarmas ambientales en 3 años. 			
Político	<ul style="list-style-type: none"> *Falta de integración de políticas públicas. *Falta de agilidad en la ejecución de políticas adoptadas. 				
Económico	<ul style="list-style-type: none"> *Pérdidas económicas provenientes de los cierres por las alarmas ambientales. 				

Nota: Elaboración propia adaptado de plan de aire Bogotá 2030, (SDA, 2021)

Por ello implementar un sistema que permita tener interacción entre los factores de tránsito y ambientales ayuda a fortalecer la vigilancia de los objetivos propuestos en la tabla 10, es decir un sistema que permita identificar infractores de tránsito en vencimiento de SOAT, vencimiento de revisión técnico-mecánica, limitación de circulación de automotores de acuerdo a la tecnología de combustión y zonificación del tránsito de acuerdo al estado de la calidad del aire.

7.2.7 Revisión de aplicación de metodología de proyecto por fases

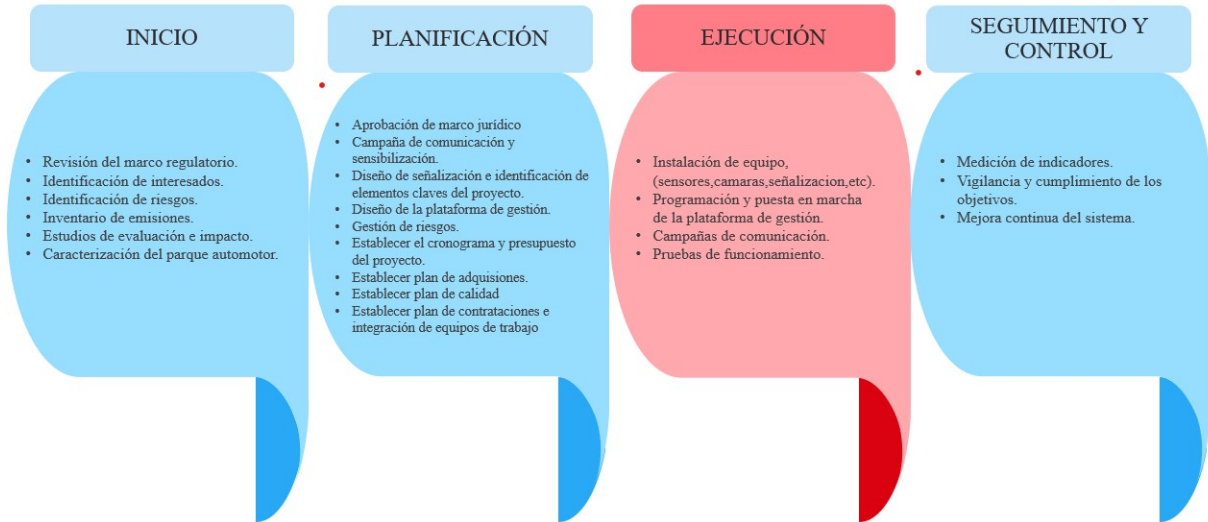
Para la futura implementación del proyecto y dada la envergadura del proyecto se recomendaría implementar una metodología híbrida; la cual es la combinación entre una metodología tradicional y una ágil.

En la metodología tradicional se recomienda PMI en la fase de inicio, planificación y seguimiento y control. Debido que este proyecto contiene un gran componente en adquisiciones, interesados y riesgos; la metodología tradicional permite una mejor identificación y gestión en estas áreas.

En la ejecución se recomienda una metodología ágil, debido que en esta fase su componente principal es el desarrollo del software e instalación de elementos de precisión, a través de esta se daría una mayor velocidad en el desarrollo, adaptabilidad y gestión del cambio. La figura 5 presenta la planificación del proyecto por fases.

Figura 5.

Planificación del proyecto por fases



■ Metodología PMI.

■ Metodología AGIL.

Fuente: Elaboración propia adaptado de Área Metropolitana de Barcelona (2021)

8. CONCLUSIONES

De acuerdo con el análisis realizado a la normatividad colombiana para la implementación del proyecto en Bogotá se encuentra que las leyes y los planes de desarrollo en Colombia se vienen fortaleciendo en materia de disminuir las emisiones contaminantes que afectan la salud de los habitantes, además Colombia al ser miembro de la ONU debe cumplir con los objetivos allí establecidos y la descontaminación del planeta es una las metas más importantes allí propuestas.

Por otra parte, Bogotá en su plan de ordenamiento territorial 2022 al 2035 establece lineamientos en materia ambiental y hábitat sostenible donde establece las Zonas Urbanas por un Mejor Aire (ZUMA) que se proyectan como espacios donde se realizan acciones de reducción de emisiones de contaminantes y se disminuye la afectación de las personas ocasionada por la mala calidad del aire (POT, 2022), este tipo de iniciativas hace que el proyecto propuesto por grupo Teva tenga viabilidad técnica en Bogotá.

En la revisión de la voluntad política que se realiza en base a la recomendación del experto consultado, muestra que Bogotá, desde la administración pública, hace años viene adelantando iniciativas y proyectos que apuntan a la descontaminación de la ciudad respecto a material particulado y CO₂ y en los planes de desarrollo actuales traza metas y objetivos claros en disminución de estos materiales contaminantes, por lo anterior es viable proponer un piloto en una zona neurálgica de la ciudad para ver el aporte del sistema de bajas emisiones a los objetivos propuestos y validar la importancia de su implementación.

Realizado el diagnóstico a Grupo Teva para identificar la viabilidad de incursión en el mercado colombiano para la línea de bajas emisiones se evidencia que la empresa tiene

©Universidad Ean: SNIES 2812 | Vigilada Mineducación | Personería Jurídica Res. n°. 2898 del Minjusticia - 16/05/69

El Nogal: CI- 79 n°. 11 - 45 | NIT: 860.026.058-1

Centro de contacto: (+57-1) 593 6464 | Bogotá D.C., Cundinamarca, Colombia, Suramérica
universidadean.edu.co

fortalezas en experiencia y funcionamiento por estar vinculada al mercado colombiano hace más de 20 años y tener un sistema como el propuesto en funcionamiento actualmente en Madrid Centro, sin embargo el proyecto exige que haya un gran componente de trabajo colaborativo entre España y Colombia es importante establecer estrategias en direccionamiento estratégico, liderazgo y gobernanza para desarrollar el proyecto.

9. RECOMENDACIONES

Implementar una estrategia de mercadeo sobre el producto ofrecido y de esta manera dar a conocer el funcionamiento y los beneficios del sistema, esto se puede llevar a cabo a través de un prototipo extrapolando el funcionamiento del sistema que está instalado en Madrid centro a una zona específica en Bogotá.

De acuerdo con lo investigado se evidencia que este tipo de iniciativas para estos proyectos de gran componente ambiental en muchas ocasiones son financiados a través de ONG y/o organismos multilaterales a través de pilotos de funcionamiento, por ello es recomendable establecer mecanismos para identificar las convocatorias que hacen dichas entidades y aplicar a las mismas.

Hacer seguimiento al proyecto de ley adelantado desde el Senado de la República para el etiquetado de fuentes móviles, ya que esta iniciativa aporta gran valor al planteamiento del proyecto ya que hace más sencillo la logística del sistema.

10. REFERENCIAS

Alcaldía mayor de Bogotá. (2018). *Bogotá ciudad inteligente*. Recuperado de <https://bogota.gov.co/asi-vamos/rendicion-de-cuentas/bogota-ciudad-inteligente-2019>

Alfonso, D.M. (2018, septiembre). *Emisiones de material particulado de los vehículos en Bogotá. estrategias de gestión ambiental para su mitigación* [Tesis de maestría], Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá.

Área Metropolitana de Barcelona. (2021) *Guía técnica para la implementación de zonas de bajas emisiones*. [Artículo PDF]. Recuperado de https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1QjevWWrDvp_PiFWeedmMcseY8g2BTvCW

Área Metropolitana del Valle de Aburrá. (2018). *Resolución metropolitana no.00 – 002231 de 2018*. Recuperado de https://www.medellin.gov.co/normograma/docs/astrea/docs/r_amva_2231_2018.htm

Banco Interamericano de Desarrollo. (sin fecha). *Nuevas oportunidades de desarrollo*. Recuperado de <https://www.iadb.org/es/cambio-climatico/nuevas-oportunidades-de-desarrollo>

Congreso de la República de Colombia. (Agosto de 2022). *Proyecto de ley “Por medio del cual se establece la protección de los derechos a la salud y al goce de un ambiente sano generando medidas tendientes a la reducción de emisiones vehiculares contaminantes provenientes de la gasolina y se dictan otras disposiciones”*. Recuperado de

<https://leyes.senado.gov.co/proyectos/images/documentos/Textos%20Radicados/proyectos%20de%20ley/2022-2023/PL-107S-2022.pdf>

Congreso de la República de Colombia. (13 de mayo de 2014). *Ley 1715 de 2014*. Recuperado de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=57353>

Consejo Distrital de Política Económica y Social del Distrito Capital. (2019). *Política pública distrital de espacio público*. Recuperado de https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/conpes_06_pp_ep_aprobado.pdf

Consejo Nacional de Política Económica y Social de la República de Colombia. (15 de marzo de 2018). *CONPES 3918 Estrategia para la implementación de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) en Colombia*. Recuperado de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3918.pdf>

IDEAM. (sin fecha). *Contaminación y calidad ambiental*. Recuperado de <http://www.ideam.gov.co/web/contaminacion-y-calidad-ambiental/calidad-del-aire>

IDEAM. (2017). *Informe del estado de la calidad del aire en Colombia 2017*. Recuperado de http://www.ideam.gov.co/documents/24277/72621342/Presentaci%C3%B3n_Informe_Estado_Calidad_Aire+2017.pdf/8a58e842-bc3b-4c91-80ae-71a7188516fa

IDEAM. (2017). *Lanzamiento del informe del estado de la calidad del aire en Colombia 2017*. Recuperado de <http://www.ideam.gov.co/web/sala-de-prensa/noticias/>

[/asset_publisher/LdWW0ECY1uxz/content/lanzamiento-del-informe-del-estado-de-la-calidad-del-aire-en-colombia-2017](#)

IDEAM (2019). *Informe del estado de calidad del aire en Colombia 2019*. Recuperado de <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023898/023898.pdf>

IDEAM. (2021). *Boletín de Calidad de Aire del Ideam*. Recuperado de http://www.ideam.gov.co/documents/10182/113437783/20210301_BOL6_CALIDAD_AIRE.pdf/b34f53bb-5b73-49df-b25d-270cc5a7b791

Instituto Nacional de Salud de Colombia. (enero 17 de 2019). *Boletín de prensa: 17,549 muertes en Colombia están asociadas a mala calidad del agua, del aire y a la exposición a combustibles pesados*. Recuperado de <https://acortar.link/lwTBmg>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Colombia. (01 de noviembre de 2017) Por la cual se adopta la norma de calidad del aire ambiente y se dictan otras disposiciones. [Resolución 2254]

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2019). *Estrategia nacional de calidad del aire*. Recuperado de https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/emisiones_atmosfericas_contaminantes/ESTRATEGIA_NACIONAL_DE_CALIDAD_DEL_AIRE_1.pdf

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Ministerio de Minas y Energía. (sin fecha).

Norma nacional de calidad de combustibles gasolina. Recuperado de
©Universidad Ean: SNIES 2812 | Vigilada Mineducación | Personería Jurídica Res. n°. 2898 del Minjusticia - 16/05/69

<https://www.andi.com.co/Uploads/Analisis-Impacto-Normativo-Calidad-de-Gasolina-Problematica.pdf>

Ministerio TIC Colombia. (2019). *Aspectos básicos de la industria 4.0*. Recuperado de https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articles-124767_recurso_1.pdf

Ministerio de Transporte. (2019). *Mintransporte reglamenta procedimiento para aplicar programa de modernización del parque automotor de carga*. Recuperado de <https://mintransporte.gov.co/publicaciones/7837/mintransporte-reglamenta-procedimiento-para-aplicar-programa-de-modernizacion-del-parque-automotor-de-carga/>

OCDE. (2019). *Índice de Gobierno Digital*. Recuperado de <https://www.oecd.org/gov/digital-government/digital-government-index-2019-highlights-es.pdf>

Organización de las Naciones Unidas. (2015). *El acuerdo de Paris*. Recuperado de <https://unfccc.int/es/process-and-meetings/the-paris-agreement/el-acuerdo-de-paris>

Registro único nacional de tránsito. (24 de octubre de 2019). Por la cual se reglamenta el procedimiento de registro inicial de vehículos nuevos de servicio público y particular de carga más 10.500 kilogramos, se determinan las condiciones y se reglamenta el procedimiento para aplicar al "Programa de modernización del parque automotor de carga" y se dictan otras disposiciones. [Resolución 5304].

Rodriguez,J.A. (2020) *Análisis de la implementación de smart cities en Colombia, caso Bogotá y Medellín 2016-2019*. [Tesis de maestría]. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá.
<https://acortar.link/Gg6kmg>

Sánchez,N. (2019). Zonas de Bajas Emisiones, herramienta contra la contaminación y el calentamiento del planeta. Recuperado de <https://www.ecologistasenaccion.org/wp-content/uploads/2019/04/informe-zonas-de-bajas-emisiones.pdf>

Secretaria Distrital de Ambiente de Bogotá. (2019). *El Abecé del decreto que regula los vehículos de transporte de carga en Bogotá*. Recuperado de <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/ambiente/decreto-840-de-2019-abc-de-restricciones-vehiculos-de-carga-en-bogota>

Secretaria Distrital de Ambiente de Bogotá. (2020). *Plan estratégico para la gestión Integral de la calidad del aire de Bogotá 2030*. Recuperado <https://www.ambientebogota.gov.co/web/sda/plan-aire-2030>

Secretaria Distrital de Ambiente. (2018). *Inventario de emisiones de Bogotá*. Recuperado de <https://www.ambientebogota.gov.co/documents/10184/397082/Inventario+de+Emisiones+de+Bogota+portal+nuevo.pdf/972994eb-7f58-42c2-a801-0f8579937919>

Secretaria Distrital de Ambiente. (2020). *Inventario de emisiones de Bogotá*. Recuperado de https://rds.org.co/apc-aa-files/ba03645a7c069b5ed406f13122a61c07/inventario-emisiones_2020_final.pdf

Secretaria Distrital de Movilidad. (2021). *Diagnóstico para la política pública de movilidad motorizada de cero y bajas emisiones.* Recuperado de https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/diag_ppmm0be_final.pdf.

Sistema de Información Ambiental de Colombia. (sin fecha). *Inventario de emisiones en Colombia.* Recuperado de <http://www.siac.gov.co/emisionesaire>