



Bogotá, Agosto de 2017

Señor

RODRIGO LARA RESTREPO

Presidente Cámara de Representantes

Congreso de la República

Asunto: Radicación Proyecto de Ley N° _____ de 2017 *“Por medio de la cual se establece la protección de los derechos a la salud y al medio ambiente sano imponiendo restricciones a las emisiones contaminantes de fuentes móviles y se dictan otras disposiciones”*

Respetado Señor Presidente:

En nuestra condición de congresistas, nos disponemos a radicar ante la Cámara el presente Proyecto de Ley de iniciativa congresional *“Por medio de la cual se establece la protección de los derechos a la salud y al medio ambiente sano imponiendo restricciones a las emisiones contaminantes de fuentes móviles y se dictan otras disposiciones”*.

En este sentido presentamos a consideración de la Cámara de Representantes el presente proyecto, para iniciar el trámite correspondiente y cumplir con las exigencias dictadas por la Ley. POr tal motivo, adjunto original y tres (3) copias del documento, así como una copia en medio magnético (CD)

ANGÉLICA LOZANO CORREA
Representante a la Cámara

CLAUDIA LÓPEZ HERNÁNDEZ
Senadora de la República



RODRIGO LARA RESTREPO
Representante a la Cámara

CARLOS FERNANDO GALÁN
Senador de la República

FEDERICO HOYOS SALAZAR
Representante a la Cámara

VÍCTOR CORREA VÉLEZ
Representante a la Cámara



PROYECTO DE LEY No. ___ de 2017

“Por medio de la cual se establece la protección de los derechos a la salud y al medio ambiente sano imponiendo restricciones a las emisiones contaminantes de fuentes móviles y se dictan otras disposiciones”.

* * *

El Congreso de la República de Colombia

DECRETA:

Artículo 1°. Objeto. La presente ley tiene por objeto reglamentar los niveles máximos de emisiones para vehículos con motor de ciclo diesel que circulan por el territorio nacional, con el fin de resguardar los derechos fundamentales a la vida, salud y al medio ambiente sano.

Artículo 2°. Definiciones.

ALVW: Adjusted Loaded Vehicle Weight. Promedio numérico del peso neto vehicular y el peso bruto vehicular.

Categoría M: Vehículo automotor con al menos cuatro ruedas, diseñado y construido para el transporte de pasajeros. Está dividido en tres categorías: M1, M2 y M3.

Categoría M1: Vehículo diseñado y construido para transportar hasta 8 pasajeros más el conductor.

Categoría M2: Vehículo diseñado y construido para transportar más de 8 pasajeros más el conductor y cuyo peso bruto vehicular no supere las 5 toneladas.

Categoría M3: Vehículo diseñado y construido para transportar más de 8 pasajeros más el conductor y cuyo peso bruto vehicular supere las 5 toneladas.

Categoría N: Vehículo automotor con al menos cuatro ruedas, diseñado y construido para el transporte de carga. Está dividido en tres categorías: N1, N2 y N3.

Categoría N1: Vehículo diseñado y construido para transportar carga, con un peso bruto vehicular no superior a 3,5 toneladas. Esta categoría se divide en tres clases de acuerdo al peso de referencia.

Categoría N2: Vehículo diseñado y construido para transportar carga, con un peso bruto vehicular superior a 3,5 toneladas y que no exceda 12 toneladas.

Categoría N3: Vehículo diseñado y construido para transportar carga, con un peso bruto vehicular superior a 12 toneladas.

Ciclo: Es el tiempo necesario para que el vehículo alcance la temperatura normal de operación en condiciones de marcha mínima o ralentí. Para las fuentes móviles equipadas con electroventilador, es el período que transcurre entre el encendido del ventilador del sistema de enfriamiento y el momento en que el ventilador se detiene.

Ciclo ESC: Ciclo Europeo de Estado Continuo. Ciclo de prueba dinámico establecido por la Unión Europea con el fin de certificar emisiones de vehículos pesados.

Ciclo ETC: Ciclo Europeo de Transición. Ciclo de prueba dinámico establecido por la Unión Europea con el fin de certificar emisiones de vehículos pesados.

Ciclo FTP: Ciclo de prueba dinámico establecido por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA), para los vehículos livianos y medianos y especificado en el Código Federal de Regulaciones, partes 86 a 99.

CO: Monóxido de Carbono.

EPA: Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos.

HC: Hidrocarburos.

HCNM: Hidrocarburos diferentes al metano.

HDV: Heavy-Duty Vehicle. Cualquier vehículo automotor con un peso bruto vehicular superior a 3.856 kg o con un peso neto vehicular superior a 2.722 kg o con un área frontal básica superior a 4,18 m². Los motores diésel usados en estos vehículos se dividen en tres clases de servicio llamados LHDDE, MHDDE y HHDDE, de acuerdo con el peso bruto vehicular. Los motores Otto usados en estos vehículos se dividen en dos clases de servicio llamados LHDGE y HHDGE, de acuerdo con el peso bruto vehicular. También pertenecen a esta categoría los MDPV.

HHDDE: Heavy Heavy-Duty Diésel Engines (Incluye Urban Bus). Cualquier motor diésel instalado en un HDV cuyo peso bruto vehicular sea superior a 14.969 kg.

HHDGE: Heavy Heavy-Duty Gasoline Engines (Incluye Urban Bus). Cualquier motor a gasolina instalado en un HDV cuyo peso bruto vehicular sea superior a 6.350 kg.

HLDT: Heavy Light-Duty Truck. Cualquier LDT con un peso bruto vehicular superior a 2.722 kg. Se divide en dos categorías, LDT3 y LDT4, dependiendo del peso ALVW.

LDT: Light-Duty Truck. Cualquier vehículo automotor con un peso bruto vehicular de 3.856 kg o menos, con un peso neto de 2.722 kg o menos y con un área frontal básica de 4,18 m² o menos, que está diseñado principalmente para transporte de carga y de pasajeros, o es una derivación de este vehículo, o está diseñado principalmente para el transporte de pasajeros con una capacidad de más de 12 personas, o que se consigue con elementos adicionales que permiten su operación y uso fuera de las carreteras o autopistas. Se divide en dos categorías, LLDT y HLDT, dependiendo del peso bruto vehicular.

LDT1: Light-Duty Truck 1. Cualquier vehículo LLDT con un peso LVW hasta de 1.701 kg.

LDT2: Light-Duty Truck 2. Cualquier vehículo LLDT con un peso LVW superior a 1.701 kg.

LDT3: Light-Duty Truck 3. Cualquier vehículo HLDT con un peso ALVW hasta de 2.608 kg.

LDT4: Light-Duty Truck 4. Cualquier vehículo HLDT con un peso ALVW superior a 2.608 kg.

LDV: Light-Duty Vehicle: Vehículo de pasajeros o una derivación de este, con capacidad hasta de 12 pasajeros y un peso bruto vehicular menor o igual a 3.856 kg.

LHDDE: Light Heavy-Duty Diesel Engines. Cualquier motor diésel instalado en un HDV cuyo peso bruto vehicular sea superior a 3.856 kg y que no supere 8.845 kg.

LHDGE: Light Heavy-Duty Gasoline Engines. Cualquier motor a gasolina instalado en un HDV cuyo peso bruto vehicular sea superior a 3.856 kg y menor o igual a 6.350 kg.

LLDT: Light Light-Duty Truck. Cualquier LDT con un peso bruto vehicular hasta 2.722 kg. Se divide en dos categorías, LDT1 y LDT2, dependiendo del peso LVW.

LVW: Loaded Vehicle Weigth. Peso neto vehicular más 136 kg.

Marcha Mínima o Ralentí: Son las especificaciones de velocidad del motor establecidas por el fabricante o ensamblador del vehículo, requeridas para mantenerlo funcionando sin carga y en neutro (para cajas manuales) y en parqueo (para cajas automáticas). Cuando no se disponga de la especificación del fabricante o ensamblador del vehículo, la condición de marcha mínima o ralentí se establecerá a un máximo de 900 revoluciones por minuto del motor.

MDPV: Medium-Duty Passenger Vehicle. Cualquier HDV con un peso vehicular inferior a 4.537 kg y diseñado principalmente para transporte de pasajeros. Esta definición no incluye: vehículos que no tengan su unidad de carga adjunta (cabezotes), vehículos con capacidad superior a 12 personas, vehículos cuyo diseño tenga atrás del conductor capacidad para más de 9 personas, vehículos

equipados con un área de carga abierta de 1,83 metros o más (por ejemplo pick-up). Una cabina cubierta sin acceso al compartimiento de los pasajeros será considerada “área de carga abierta” para propósitos de esta definición.

MHDDE: Medium Heavy-Duty Diesel Engines. Cualquier motor diésel instalado en un HDV cuyo peso bruto vehicular sea superior a 8.845 kg y que no supere 14.969 kg.

MP: Material Particulado.

NOx: Óxidos de Nitrógeno

NTE: Not-to-Exceed testing. Conducción de cualquier tipo que pudiera ocurrir dentro de los límites de un área de control predefinida para no ser excedida, incluida la operación en condiciones estacionarias o transitorias y bajo condiciones ambientales variables. Los límites de emisión NTE son mayores que los límites FTP correspondientes.

Peso Bruto Vehicular: Peso máximo de diseño del vehículo cargado, especificado por el fabricante del mismo.

SET: Supplemental Emission Test. Prueba de estado estacionario definida por la EPA, para asegurar que las emisiones de motores de servicio pesado son controladas durante la conducción en estado estacionario. Los límites de emisión SET son numéricamente iguales a los límites de FTP.

Sistema de Autodiagnóstico a Bordo (OBD): Dispositivos o sistemas instalados a bordo del vehículo y conectados al módulo electrónico de control, que tiene como objetivo identificar el deterioro o el mal funcionamiento de los componentes del sistema de control de emisiones, alertar al usuario del vehículo para proceder al mantenimiento o a la reparación del sistema de control de emisiones, almacenar y proveer acceso a las ocurrencias de defectos y o fallas en los sistemas de control y contar con información sobre el estado de mantenimiento y reparación de los sistemas del control de emisiones.

Urban bus: Vehículo propulsado por un HHDV, diseñado para transportar 15 o más pasajeros

Vehículo Ciclo Diésel: Vehículo que opera con un motor de combustión interna cuya función se basa en un ciclo termodinámico, en el cual se inyecta en la cámara de combustión el combustible después de haberse realizado una compresión de aire por el pistón. La relación de compresión de la carga del aire es lo suficientemente alta como para encender el combustible inyectado, es decir, el calor se aporta a presión constante. Para efectos de esta Ley, se incluyen los vehículos ciclo Diésel que operen con combustible diésel y sus mezclas con biodiésel, gas natural o gas licuado de petróleo.

WHSC: World Harmonized Stationary Cycle. Programa de pruebas dinámicas en régimen estable o estado estacionario, definido por el reglamento técnico

mundial (GTR) No. 4 y desarrollado por el grupo ECPE GRPE de la ONU bajo procedimiento mundial de certificación armonizada de servicio pesado (WHDC) para las emisiones del escape del motor.

WHTC: World Harmonized Transient Cycle. Programa de pruebas dinámicas en régimen transitorio o trasiente, definido por el reglamento técnico mundial (GTR) No. 4 y desarrollado por el grupo ECPE GRPE de la ONU bajo procedimiento mundial de certificación armonizada de servicio pesado (WHDC) para las emisiones del escape del motor, y se basa en el patrón mundial de uso real de vehículos comerciales pesados.

WLTC: Worldwide harmonized Light vehicles Test Cycles. Prueba realizada en dinamómetro de chasis para la determinación de emisiones y consumo de combustible de vehículos ligeros.

Artículo 3°. Vehículos pesados nuevos con motores diesel. A partir del 1° de enero de 2020, todos los vehículos de carga nuevos con motor de ciclo diésel, que se importen o ensamblen en el país, deben cumplir con los límites máximos de emisión en prueba dinámica definidos a continuación:

Límites máximos de emisiones permisibles para motores ciclo diesel de vehículos pesados, evaluados mediante ciclos de la Unión Europea (ESC - ETC).

Ciclo	Subcategoría	CO	HC	HCNM	NOx	PM	NP
		g/kW-h					1/kW-h
ESC	N2, N3, M2, M3	1,50	0,46	-	3,50	0,02	1x10 ¹²
ETC		4,00	-	0,55	3,50	0,03	1x10 ¹²

Límites máximos de emisiones permisibles para motores ciclo diesel de vehículos pesados, evaluados mediante ciclos de Estados Unidos (FTP).

Ciclo	Subcategoría	CO	HC	NOx	PM	NP
		g/bhp-h				1/bhp-h
FTP	HDV*	15,50	1,30	4,00	0,05	8x10 ¹¹

Parágrafo 1. A partir del 1° de enero de 2020 los vehículos de servicio público de transporte terrestre de pasajeros y de transporte terrestre automotor de carga que

se importen o ensamblen en el territorio nacional tendrán que cumplir con lo establecido en el presente artículo.

Parágrafo 2. Para obtener la aprobación del Certificado de Emisiones por Prueba Dinámica, el comercializador representante de marca, importador, fabricante o ensamblador debe presentar ante la Dirección de Licencias, Permisos y Trámites Ambientales del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible o quien haga sus veces, el formato respectivo acompañado con el reporte técnico de la prueba o ensayo. El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible procederá a verificar que la información allegada en el formato respectivo cumple con los requisitos exigidos en la presente resolución.

Artículo 4°. Vehículos pesados en uso, con motores diesel. A partir del 1° de enero de 2030, todos los vehículos de carga pesada con motor de ciclo diesel que se encuentren circulando en el territorio nacional, deberán cumplir con los límites definidos a continuación:

Límites máximos de emisiones permisibles para motores ciclo diesel de vehículos pesados, evaluados mediante ciclos de la Unión Europea (WHSC - WHTC):

Ciclo	Subcategoría	CO	HC	HCNM	NOx	PM	NP
		g/kW-h					
WHSC	N2, N3,	1,50	0,13	-	0,40	0,01	8x10 ¹¹
WHTC	M2, M3	4,00	-	0,16	0,46	0,01	6x10 ¹¹

Límites máximos de emisiones permisibles para motores ciclo diesel de vehículos pesados, evaluados mediante ciclos de Estados Unidos (SET - NET):

Ciclo	Subcategoría	CO	HC	NOx	PM
		g/bhp-h			
SET & NTE	HDV*	15,50	0,14	0,02	0,01

*Excepto para MDPV

Parágrafo 1. A partir del 1° de enero de 2030 los vehículos de servicio público de transporte terrestre de pasajeros y de transporte terrestre automotor de carga que

se encuentren circulando por el territorio nacional tendrán que cumplir con lo establecido en el presente artículo.

Parágrafo 2. Los Ministerios de Ambiente y Desarrollo Sostenible y de Transporte reglamentarán el uso de los sistemas de autodiagnóstico a bordo para los todos los vehículos de servicio público de transporte terrestre de pasajeros y de transporte terrestre automotor de carga que utilicen motores tipo diesel.

Artículo 5°. Vehículos medianos y livianos. A partir del 1° de enero de 2030, todos los vehículos medianos y livianos con motor de ciclo diésel, que se importen o ensamblen en el país, deberán cumplir con los límites definidos a continuación:

Límites máximos de emisiones permisibles para motores ciclo diesel de vehículos livianos y medianos, evaluados mediante ciclos de la Unión Europea (WLTC):

Ciclo	Subcategoría	CO	NO _x	HC+NO _x	PM	NP	
		g/km				#/km	
WLTC	M1	0,50	0,08	0,17	0,005	6x10 ¹¹	
	N1	Clase I	0,50	0,08	0,17	0,005	6x10 ¹¹
		Clase II	0,63	0,105	0,195	0,005	6x10 ¹¹
		Clase III	0,74	0,125	0,215	0,005	6x10 ¹¹

Límites máximos de emisiones permisibles para motores ciclo diesel de vehículos livianos y medianos, evaluados mediante ciclos de Estados Unidos (FTP):

Ciclo	Subcategoría	CO	HCNM	HCHO	MP
		g/km			
FTP	LDV, LDT1, LDT2, LDT3, LDT4, MDPV	2,61	0,099	0,002	0,002

Artículo 6°. Regulación y Control. Los Ministerios de Ambiente y Desarrollo Sostenible y de Transporte estarán a cargo de la ejecución de los estudios



técnicos necesarios que permitan establecer el marco regulatorio y de control y vigilancia para realizar la evaluación de emisiones contaminantes de los vehículos en uso, en pruebas sobre rodillos con cargas simuladas o prueba dinámica simple. Los resultados de estos estudios deberán presentarse en un plazo no superior a dos (2) años a partir de la entrada en vigencia de la presente Ley.

En un plazo no superior a dos (2) años posterior a la entrega de los resultados de los estudios técnicos, los Ministerios de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Transporte deberán establecer el mecanismo de verificación para vehículos de carga pesada de servicio público de transporte terrestre de pasajeros y de transporte terrestre automotor de carga en uso, con prueba dinámica simple, según los parámetros establecidos en esta norma.

Artículo 7°. Vigencia y Derogatoria. La presente ley rige a partir de la fecha de su promulgación y deroga todas las normas que le sean contrarias.

ANGÉLICA LOZANO CORREA
Representante a la Cámara

CLAUDIA LÓPEZ HERNÁNDEZ
Senadora de la República

RODRIGO LARA RESTREPO
Representante a la Cámara

CARLOS FERNANDO GALÁN
Senador de la República

FEDERICO HOYOS SALAZAR
Representante a la Cámara

VICTOR CORREA VÉLEZ
Representante a la Cámara

PROYECTO DE LEY No. ___ de 2017

“Por medio de la cual se establece la protección de los derechos a la salud y al medio ambiente sano imponiendo restricciones a las emisiones contaminantes de fuentes móviles y se dictan otras disposiciones”.

* * *

Exposición de Motivos

La contaminación del aire en las ciudades en Colombia genera una vulneración de los derechos a la salud y al medio ambiente consagrados en los artículos 49, 79, 80 y 366 de la Constitución Política de 1991, la cual generó una nueva aproximación entre la sociedad y la naturaleza, con la llamada Constitución ecológica. La calidad del aire, como elemento determinante de un medio ambiente sano se convierte, por esta vía, en una preocupación que es necesario

afrontar desde el ámbito legislativo. La Corte Constitucional ha reconocido que la defensa del medio ambiente es un bien jurídico que contiene una triple dimensión en el ordenamiento colombiano, como “(i) principio que irradia todo el orden jurídico correspondiendo al Estado proteger las riquezas naturales de la Nación; (ii) es un derecho constitucional (fundamental y colectivo) exigible por todas las personas a través de diversas vías judiciales; y (iii) es una obligación en cabeza de las autoridades, la sociedad y los particulares, al implicar deberes calificados de protección. Además, la Constitución establece el “saneamiento ambiental” como servicio público y propósito fundamental de la actividad estatal (arts. 49 y 366 Superiores)”¹.

En consecuencia, son deberes del Estado, entre otras, “prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental”² tal y como se lo propone el presente proyecto de ley, al establecer unos límites máximos de emisiones para vehículos con motor de ciclo diésel, con el fin de disminuir los riesgos asociados a la salud y por consiguiente a la vida de los colombianos. Tal como lo reconoció la Corte Constitucional en la sentencia C-671 de 2001:

“La defensa del medio ambiente constituye un objetivo de principio dentro de la actual estructura de nuestro Estado Social de Derecho. En cuanto hace parte del entorno vital del hombre, indispensable para su supervivencia y la de las generaciones futuras, el medio ambiente se encuentra al amparo de lo que la jurisprudencia ha denominado ‘Constitución ecológica’, conformada por el conjunto de disposiciones superiores que fijan los presupuestos a partir de los cuales deben regularse las relaciones de la comunidad con la naturaleza y que, en gran medida, propugnan por su conservación y protección.”

“El derecho al medio ambiente no se puede desligar del derecho a la vida y a la salud de las personas. De hecho, los factores perturbadores del medio ambiente causan daños irreparables en los seres humanos y si ello es así habrá que decirse que el medio ambiente es un derecho fundamental para la existencia de la humanidad. A esta conclusión se ha llegado cuando esta Corte ha evaluado la incidencia del medio ambiente en la vida de los hombres y por ello en sentencias anteriores de tutelas, se ha afirmado que el derecho al medio ambiente es un derecho fundamental.”³

¹ Corte Constitucional. Sentencia C-041 de 2017. M.P. Gabriel Eduardo Mendoza Martelo Jorge Iván Palacio Palacio.

² *Ibíd.*

³ Corte Constitucional. Sentencia C-671 de 2001. M.P. Jaime Araújo Rentería.

1. Contexto

La calidad del aire, y en particular los altos niveles de concentración de Material Particulado -PM, en todos sus diferentes tamaños de partícula, PM10, PM2,5 y PM1, afectan la salud humana, por lo que la Organización Mundial de la Salud -OMS declaró en 2012 las emisiones de vehículos diésel como carcinogénicas.

En 2015, según la OCDE se le atribuyen 8,2 millones de muertes anuales a la contaminación del aire urbano. Para este mismo año, el costo estimado asociado a las muertes prematuras por contaminación del aire ascendió a 3,5 billones de dólares americanos.

Las fuentes de emisión como los vehículos con motores diésel, motores a gasolina e industrias, exponen a la población a altas concentraciones de material particulado, siendo este contaminante uno de los precursores en la aparición de enfermedades respiratorias agudas -ERA-, y cardiovasculares en las personas.

Este contaminante se produce en diferentes tamaños: partículas de 10 micrómetros (PM10) o partículas gruesas, que penetran en el sistema respiratorio superior y es exhalado a partir de mecanismos como la tos, estornudos o flemas⁴; partículas de 2.5 micrómetros (PM2.5), o partículas finas que penetran hasta la zona traqueo-bronquial contribuyendo en la incidencia de enfermedades respiratorias como asma y bronquitis, y las partículas de tamaño menor a 0.1 micrómetros de diámetro (PM0.1) o partículas ultra finas que llegan hasta la región alveolar, que por su reducido tamaño se pueden transportar a través del torrente sanguíneo o el sistema linfático a los órganos vitales, causando daños en el sistema nervioso, circulatorio y respiratorio a partir de afecciones como neuro-degeneración, cambios en el sistema nervioso autónomo, trombogénesis, infarto al miocardio, accidente cerebrovascular, placas de ateroma, cáncer de pulmón⁵, inflamación pulmonar y daños en el hígado, bazo entre otros órganos⁶. Estas partículas ultra finas son producidas principalmente por la quema de diésel en vehículos⁷, son mayoritariamente de carácter carbonoso (black carbon) y vienen asociadas a

⁴ PFT. Schneider. A. 2010. Disponible online en <http://www.particleandfibretoxicology.com/content/7/1/29>. Consultado mayo 15 de 2014.

⁵ WHO, International Agency for Research on Cancer –IARC. Press release N 213. Junio 12 de 2012

⁶ INTECH. Slezakova et al. 2013. Disponible online en <http://dx.doi.org/10.5772/54775>. Consultado Noviembre 25 de 2014

⁷ Long, C.M.; Nascarella, M.A.; Valberg, P.A. (2013) Environmental. Pollution. 181, 271-286.



hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)⁸ con diferentes grados de carcinogenicidad comprobada por la Agencia Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer de la OMS⁹.

La Secretaría Distrital de Salud de Bogotá, concluyó que por cada 10 microgramos por metro cúbico que aumenta el material particulado, se puede incrementar hasta en un 20% las consultas por ERA en menores de 5 años. Así mismo un incremento entre 10 a 20 microgramos por metro cúbico, se encuentra asociado con un 40% de ausentismo escolar.

Estudios locales de la academia y el sector salud indican que las sibilancias son el síntoma respiratorio más asociado a la exposición a altos niveles de contaminación del aire por material particulado en Bogotá (L.J. Hernández, 2007), y se pudo observar que la incidencia de síntomas respiratorios graves como la tos y las sibilancias, fue mayor en menores de cinco años que asistían a jardines con altos niveles de contaminación del aire extramuros (R. Sarmiento, 2015).

Según el Departamento Nacional de Planeación en 2014 alrededor de 8.600 personas murieron a causa de la contaminación del aire urbano en Colombia, y se identificaron más de 59 millones de síntomas y enfermedades atribuibles al mismo factor, lo que le costó al país alrededor de 12 billones de pesos, es decir aproximadamente el 1,59% del PIB.

En el último año y medio diferentes ciudades colombianas se ha visto afectadas por altos niveles de contaminación en el aire. Se han declarado alertas ambientales y se han intensificado las medidas para controlar las fuentes de emisión. Medellín ha sufrido de una crisis ambiental muy seria, y si bien Bogotá ha venido cumpliendo con la norma nacional de calidad del aire, los niveles promedio de la ciudad están muy lejos de no ser dañinos para la salud.

Según el IDEAM, Bogotá y Medellín cuentan con las zonas más contaminadas del país, en las cuales se supera ampliamente la norma nacional, Las zonas más contaminadas son la Sevillana en Bogotá, San Antonio y la Estrella en El Valle de Aburra, El Colegio en Ráquira, y La Jagua y Plan Bonito en el Cesar.

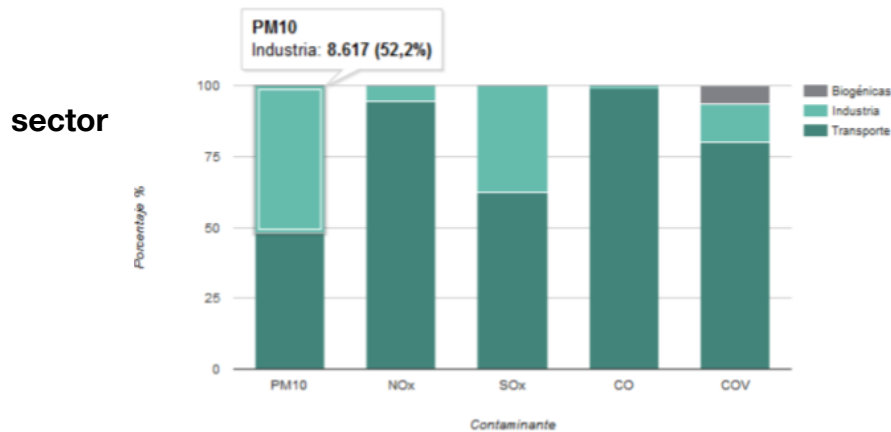
Según los estudios técnicos, las fuentes móviles emiten más del 60% del total de emisiones de material particulado, y las emisiones provenientes de los motores diésel son el principal aportante en esta participación. Es evidente que las fuentes

⁸ World Health Organization, Regional Office for Europe. Health Effects of Black Carbon. 2012.

⁹ World Health Organization international Agency for Research on Cancer. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Volume 92, Some Non-heterocyclic Polycyclic Aromatic Hydrocarbons and Some Related Exposures. 2010. Lyon, France. Disponible online en <https://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol92/mono92.pdf>. Consultado agosto 01 de 2017.

móviles diésel cuentan con motores de combustión obsoletos que generan altos niveles de emisión de material particulado y gases de efecto invernadero, dado que son empleados, sobre todo, para las actividades económicas de mayor intensidad en el uso del transporte terrestre, por lo que las ciudades requieren con urgencia herramientas que les permitan actualizar tecnológicamente su parque automotor, así como, los métodos de vigilancia y control de forma que se logre un impacto real en la calidad del aire mediante el ejercicio de autoridad en todo el territorio nacional.

**Gráfica 1.
Porcentaje de
emisiones
atmosféricas por
sector**



*Información consolidada de los últimos inventarios de emisiones de Bogotá, Cali y Medellín. No incluye información referente a emisiones de material resuspendido.

Fuente: Portal SIAC ¹⁰

¹⁰Tomado de: <http://181.225.72.78/Portal-SIAC-web/faces/Dashboard/Aire/Estado/Emisiones/estadoAireEmisiones.xhtml>

Tabla 1. Emisiones atmosféricas por sector (Ton/año)

Fuente	PST	PM10	PM2.5	NOx	SOx	CO	COV	
Medellín	Transporte		2.377	2.075	29.324	1.009	100.899	25.052
	Industria		1.700	592	3.472	5.647	9.584	1.808
	Área							5.365
	Biogénicas				319			8.602
	Subtotal		4.077	2.667	33.115	7.316	176.483	41.427
Bogotá	Transporte		1.521		51.777	11.530	661.495	71.378
	Industria		1.107		1.672	1.712	2.951	2.970
	Área							23.786
	Biogénicas							5.037
	Subtotal		2.628		53.449	13.242	664.446	74.348
Cali	Transporte	4.005	4.004		23.767	281	374.512	81.065
	Industria	11.829	5.810	573	1.353	815	394	19.724
	Fijas	207	11	0	171	125	71	8
	Área	11.422	5.799	573	1.182	690	322	19.715
	Biogénicas	18			27		148	362
	Subtotal	15.652	9.814	573	25.147	1.096	375.053	101.151
Total	15.652	16.519	3.240	111.711	21.654	1.215.982	216.926	

Fuente: Portal SIAC ¹¹

2. Evolución del monitoreo de la calidad del aire en Colombia

El interés en conocer el estado de la calidad del aire se remonta al año 1967, en el que por iniciativa de la Organización Panamericana de la Salud – OPS y por medio del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS), se puso en funcionamiento la Red Panamericana de Muestreo Normalizado de la Contaminación del Aire – RED PANAIRES; esta red inicialmente contaba con ocho estaciones y se fue expandiendo de manera que a finales de 1973 contaba con 88 estaciones ubicadas en 26 ciudades de 14 países, de las cuales en Colombia había estaciones en Bogotá, Barranquilla, Bucaramanga, Cali, Cartagena y Medellín; esta red permaneció en operación hasta 1980 (Korc, 1999).

La evolución en el monitoreo avanzó simultáneamente con la expedición de la normatividad en el país; fue así como en 1973 se expidió la Ley 23 cuyo objetivo era “Prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y buscar el mejoramiento, conservación y restauración de los recursos naturales renovables,

¹¹ Tomado de: <http://181.225.72.78/Portal-SIAC-web/faces/Dashboard/Aire/Estado/Emisiones/estadoAireEmisiones.xhtml>



para defender la salud y el bienestar de todos los habitantes del territorio nacional” (Ministerio de Salud Pública, 1973); en esta Ley se consideran como bienes contaminables el agua, el suelo y el aire. Un año más tarde se promulgaría el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y Protección al Medio Ambiente (Decreto 2811 de 1974), el cual constituye la línea base de las políticas ambientales de Colombia.

En el año 1979 se promulgó la Ley 9 que facultó al entonces Ministerio de Salud a proferir las normas de emisión de sustancias contaminantes a la atmósfera, para la protección del recurso; en este sentido el Ministerio de Salud emitió el Decreto 02 de 1982 que fijó las normas de calidad del aire retomando las disposiciones del Decreto 2811 de 1974 y la Ley 9 de 1979. Al contar con límites máximos permisibles para la emisión de contaminantes a la atmósfera, se reactivó la necesidad de monitorear la calidad del aire; dando respuesta a esta necesidad en 1983 se creó la Red Nacional de Vigilancia de la Calidad del Aire que contaba con más de 50 estaciones y estuvo en operación hasta 1990 (Cancino, 2006).

Si bien es cierto que hasta ese momento la responsabilidad del monitoreo de la calidad del aire se encontraba en el entonces Ministerio de Salud, con la expedición de la Ley 99 de 1993 se crea el Ministerio del Medio Ambiente y se organiza el Sistema Nacional Ambiental – SINA, que encarga a las autoridades ambientales, entre otras funciones, de ejercer la evaluación, control y seguimiento ambiental de los usos del agua, el suelo, el aire y los demás recursos naturales renovables; estas funciones comprenden la expedición de las respectivas licencias ambientales, permisos, concesiones, autorizaciones y salvoconductos (Presidencia de la República, 1993).

Una vez creadas estas nuevas entidades y con la responsabilidad de evaluar la calidad del aire en su área de jurisdicción, se empezaron a organizar sus redes de monitoreo de la calidad del aire; para aquella época ya se encontraba en operación la red del Área Metropolitana del Valle de Aburrá – AMVA, seguida por la actual Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá – SDA y la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC.

La organización del sector ambiental en lo referente a la contaminación atmosférica continúa su consolidación con la expedición del Decreto 948 de 1995 que reglamenta la protección y control de la calidad del aire, las medidas para la prevención de la contaminación atmosférica, se establecen normas y principios para la atención de episodios de contaminación de aire generados por fuentes fijas y móviles, así como las normas básicas para la fijación de los estándares de



emisión de contaminantes a la atmósfera, la emisión de ruido y olores ofensivos. (Presidencia de la República, 1995)

Es así como en los últimos quince años la normatividad referente a calidad del aire ha continuado su evolución; a la fecha se cuenta con normas específicas para calidad del aire, fuentes fijas, fuentes móviles, así como con protocolos que dan las directrices para el monitoreo y seguimiento de cada uno de los tipos de fuentes de emisión. De la mano con esta evolución, en el país han crecido las redes de monitoreo y sus respectivos Sistemas de Vigilancia de la Calidad del Aire; para el año 2010 se contaba con 137 estaciones de monitoreo de la calidad del aire operadas por 19 autoridades ambientales, mientras que a diciembre de 2015 reportaron al SISAIRE (Sistema de Información sobre Calidad del Aire del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible) 163 estaciones operadas por 21 autoridades ambientales, que se encuentran distribuidas a lo largo del territorio nacional para contaminantes atmosféricos. Es importante destacar que algunas estaciones no son permanentes sino que corresponden a campañas de monitoreo llevadas a cabo en determinados sitios de interés. Este es el caso de las campañas llevadas a cabo por CORNARE y CORANTIOQUIA. Los contaminantes que se monitorean en el país corresponden básicamente a los contaminantes criterio que se encuentran reglamentados en la Resolución No. 610 de 2010.

De acuerdo con el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire, (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010) los equipos manuales «recolectan las muestras de contaminantes por métodos físicos o químicos para un posterior análisis en laboratorio», los equipos semiautomáticos «son muestreadores activos a los que se les han incorporado sistemas electrónicos para mejorar la calidad y despejar la incertidumbre en las mediciones» y, los equipos automáticos «pueden proporcionar mediciones de tipo puntual con alta resolución (promedios horarios o cada 10 minutos), para la mayoría de los contaminantes criterio [...]. Estas muestras pueden ser analizadas en línea usualmente por métodos electro-ópticos (Absorción UV, Infrarrojo no dispersivo, fluorescencia o quimioluminiscencia) y los datos pueden ser transmitidos en tiempo real». Las estaciones que se clasifican en una categoría mixta contienen equipos manuales o semiautomáticos y automáticos.

3. Norma de calidad del aire en Colombia¹²

¹² Tomado de: Informe del Estado de la Calidad del Aire en Colombia 2011 - 2015
http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023637/Informe_del_Estado_de_la_Calidad_del_Aire_en_Colombia_2011-2015_vfinal.pdf

La norma de calidad del aire o nivel de inmisión en Colombia fue establecida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT (actualmente Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS) mediante la Resolución 610 de 2010, la cual modifica la Resolución 601 de 2006 (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010).

- RESOLUCIÓN 601 DE 2006. Por la cual se establece la Norma de Calidad del Aire o Nivel de Inmisión, para todo el territorio nacional en condiciones de referencia
- RESOLUCIÓN 610 DE 2010. Por la cual se modifica la Resolución 601 del 4 de abril de 2006”
- RESOLUCIÓN 650 DE 2010. Por la cual se adopta el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire”
- RESOLUCIÓN 2154 de 2010. Por la cual se ajusta el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire adoptado a través de la Resolución 650 de 2010 y se adoptan otras disposiciones

PROTOCOLO

- Protocolo para el monitoreo y seguimiento de la calidad del aire

4. Contaminantes Criterio en Colombia

Los contaminantes criterio, se definen como aquellos para los cuales existen criterios basados en la afectación a la salud de la población, como fundamento para establecer niveles máximos permisibles en el aire ambiente (USEPA, 2015); a continuación se presenta una breve descripción de cada uno de los contaminantes.

4.1. Material particulado: Es usualmente llamado PM (particulate matter) seguido por un número que indica el tamaño de las partículas en micrómetros. El material particulado fino, PM2.5, corresponde a todas las partículas que tienen un tamaño menor a 2,5 micrómetros y el PM10 representa las partículas de tamaño menor a 10 micrómetros; esto significa que el PM2.5 está contenido dentro del PM10. A las partículas con tamaño entre 2,5 y 10 micrómetros se les conoce como material particulado grueso (WHO, 2006). Las Partículas Suspendidas Totales (PST) contienen al PM10 y a la fracción inhalable de diámetro mayor, que no sedimentan en periodos cortos sino que permanecen suspendidas en el aire debido a su tamaño y densidad. Numerosos estudios alrededor del mundo muestran un vínculo entre los niveles de material particulado en el aire ambiente y la morbilidad y mortalidad de la población. Tanto los tiempos cortos de

exposición a PM como los largos están relacionados con índices de mortalidad (NILU, 2015).

Las fuentes más importantes de PM₁₀ involucran procesos mecánicos como el desgaste del asfalto y de los neumáticos y frenos de los carros, los fenómenos de resuspensión, actividades de construcción, incendios forestales y las actividades industriales. En cuanto a las fuentes de PM_{2,5} se encuentran los incendios forestales, las emisiones de escape de los vehículos y la industria (WHO - Regional Office for Europe, 2006).

En la mayoría de los ambientes urbanos se encuentra presente tanto el material particulado fino como grueso; sin embargo, la proporción relativa de estas dos categorías puede variar, dependiendo de la geografía local, de la meteorología y de las características de las fuentes de emisión (WHO - Regional Office for Europe, 2006).

4.2. Dióxido de azufre (SO₂) Este gas incoloro se forma a partir de la combustión de sustancias que contienen azufre, principalmente petróleo y carbón, así como de numerosos procesos industriales. Las plantas de energía, las refinerías de petróleo y otros grandes complejos industriales son fuentes principales de las emisiones actuales de SO₂ (NILU, 2015). En ciertas regiones, la quema de carbón y el uso de gasolina y diésel con alto contenido de azufre son las mayores fuentes de emisión teniendo en cuenta que en la combustión, el azufre presente en el combustible se convierte casi en su totalidad a SO₂ (WHO - Regional Office for Europe, 2006).

4.3. Dióxido de nitrógeno (NO₂) En un proceso paralelo al del SO₂, el nitrógeno en los combustibles se convierte por combustión a altas temperaturas a óxidos de nitrógeno, NO_x, que corresponden a la suma de NO₂ y NO. El monóxido de nitrógeno (NO) se encuentra en mayor proporción entre los NO_x formados por esta ruta; en sí mismo no afecta a la salud en las concentraciones ambiente usuales, pero es oxidado rápidamente por el ozono troposférico disponible para formar una contribución adicional de NO₂, que sí es dañino. Los efectos de la exposición prolongada a NO₂ han sido investigados mediante estudios en la población; muchos muestran conexión con asma, bronquitis, afectación de la función pulmonar y mortalidad. Las contribuciones más importantes a las emisiones de NO_x son las correspondientes a las del tubo de escape de los vehículos y a la generación eléctrica; algunos sitios también pueden ser focos de emisión debido a la actividad industrial. En las ciudades grandes los vehículos diésel emiten la mayor parte de NO₂ (NILU, 2015).

Cuando se encuentra en presencia de hidrocarburos y de radiación ultravioleta, el dióxido de nitrógeno es la fuente principal de ozono troposférico y de aerosoles de nitrato; estos últimos forman una contribución importante a la concentración ambiente de PM_{2,5} (WHO, 2006) (USEPA, 2015).

4.4. *Ozono (O₃)* Es un gas que no se emite directamente por fuentes primarias, se encuentra en la estratósfera (donde protege a la Tierra contra la dañina radiación ultravioleta) y cerca del nivel del suelo en la tropósfera. Se produce a partir de las reacciones fotoquímicas en presencia de radiación solar y precursores tales como los óxidos de nitrógeno (NO_x) y los compuestos orgánicos volátiles (COV) (USEPA, 2015), y se consume al reaccionar con NO₂ o ser depositado en el suelo (WHO, 2006). En el presente informe se hace referencia al ozono troposférico el cual conduce a efectos adversos para la salud. El ozono troposférico puede convertirse en un problema ambiental teniendo en cuenta que afecta la vegetación, la infraestructura y la salud de la población (NILU, 2015). Las medidas encaminadas a controlar sus niveles se enfocan en las emisiones de sus precursores (WHO, 2006).

4.5. *Monóxido de carbono (CO)* Se forma a partir de la combustión incompleta de combustibles que contienen carbono tales como gasolina, diésel y madera. Este es un caso común donde una proporción del carbón se oxida solamente a monóxido de carbono, mientras que la combustión completa conduce a la formación de dióxido de carbono (WHO - Regional Office for Europe, 2006). En Colombia los niveles de CO son usualmente bajos y no representan riesgo a la salud de la población.¹³

5. Niveles máximos permisibles para contaminantes criterio

Los niveles máximos permisibles para contaminantes criterio a condiciones de referencia con sus respectivos tiempos de exposición se presentan a continuación. Es importante destacar que de acuerdo con el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire, “todas las variables de calidad del aire utilizan microgramos por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) como unidad de medida, exceptuando el monóxido de carbono que emplea miligramos por metro cúbico (mg/m^3)” (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010).

¹³ Tomado de: Informe del Estado de la Calidad del Aire en Colombia 2011 - 2015
http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023637/Informe_del_Estado_de_la_Calidad_del_Aire_en_Colombia_2011-2015_vfinal.pdf

Contaminante	Nivel máximo permisible ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Tiempo de exposición
PST	100	Anual
	300	24 horas
PM ₁₀	50	Anual
	100	24 horas
PM _{2.5}	25	Anual
	50	24 horas
SO ₂	80	Anual
	250	24 horas
	750	3 horas
NO ₂	100	Anual
	150	24 horas
	200	1 hora
O ₃	80	8 horas
	120	1 hora
CO	10.000	8 horas
	40.000	1 hora

6. Contexto de los problemas que busca solucionar este Proyecto de Ley

En Colombia la calidad del aire representa uno de los retos más grandes que tiene el país por afrontar en términos de contaminación; por esto el deterioro de la calidad de aire ha provocado que se vea comprometida la salud de los Colombianos especialmente con la proliferación de enfermedades respiratorias.

Por efecto del consumo de energía de los combustibles derivados del carbón principalmente, se presentan emisiones de dióxido de carbono y también evaporación de orgánicos como los contenidos en las pinturas y otras sustancias, la atmósfera se carga de tales sustancias en concentraciones que son mayores en las áreas urbanas.

La condición del aire para respirar deja de ser óptima y los efectos los sufre principalmente la población en forma de enfermedades respiratorias que en muchos casos se traducen en discapacidad por enfermedad y en algunos otros en muertes prematuras. La magnitud del fenómeno se traduce finalmente en costos económicos que se podrían evitar con base en la aplicación de medidas gestionadas desde diferentes sectores: control de las emisiones, desarrollo de espacios públicos y arborización y desarrollo de sistemas de información y alerta entre otras.

En Colombia, 6.502 muertes en el 2012 se debieron a causas relacionadas con la contaminación del aire, según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS). La situación no es extraña si se tiene en cuenta que según el mismo organismo, en el 2014 el 92 por ciento de la población del mundo vivía en lugares que superaban los índices fijados sobre la calidad del aire.

En particular, en el valle de Aburrá, 9,2 por ciento de las muertes naturales se relacionan con la contaminación del aire, según datos de Área Metropolitana. Esta contaminación tiene efectos agudos y crónicos sobre la salud *“Los más frecuentes probablemente sean los factores irritativos que causan conjuntivitis o alteraciones nasales, pero adicional a eso, en enfermedades agudas incrementa el riesgo por infección respiratoria, aumenta la frecuencia de tos y la producción de flema, y puede aumentar las exacerbaciones agudas de enfermedades crónicas como el asma y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica”*.

Por otro lado, la contaminación atmosférica puede ser causa de afectaciones crónicas graves como el cáncer de pulmón o enfermedades cardiovasculares. Las personas más vulnerables a un aire contaminado son los niños y los ancianos, esto porque a esas edades los sistemas de defensa están más inmaduros y menos funcionales.

Según datos de la OMS, unos 4,3 millones de defunciones prematuras ocurridas en 2012 eran atribuibles a la contaminación del aire en los hogares, y casi todas se produjeron en países de ingresos económicos bajos y medianos.

Para el PM10 (que incluye partículas finas y gruesas, de tamaño menor de 10 micrómetros), la OMS recomendó fijar la concentración de referencia en 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (microgramos por cada metro cúbico de aire) como promedio de las mediciones de un año. Para el PM2,5, que solo incluye las partículas finas (aquellas de tamaño menor de 2,5 micras), recomendó un promedio anual de 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Estos niveles están relacionados con los efectos crónicos de este contaminante, es decir, con los efectos que se presentan tras largos tiempos de exposición. El propósito de estos límites es tener una buena calidad del aire para la gran mayoría de la población (no se ha encontrado un nivel seguro para toda la población) y reducir los riesgos de enfermedad y mortalidad por enfermedades respiratorias, cardiovasculares, cáncer y otras. La adopción de estos nuevos niveles motivaría el mejoramiento de las actividades rutinarias de seguimiento a fuentes de contaminación y la adopción de planes de prevención y reducción de emisiones a largo plazo.

Por otro lado, la OMS fijó también los niveles máximos de concentración que podrían alcanzarse en un periodo de 24 horas, relacionados con los impactos de los episodios de alta o muy alta contaminación que se presentan especialmente sobre las personas más sensibles (niños, ancianos, mujeres embarazadas, pacientes con condiciones o enfermedades respiratorias o cardiovasculares ya existentes), en 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para PM10 y 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para PM2,5.

Estos episodios no deberían presentarse con frecuencia y debería haber un número límite de excedencias, como ocurre en la legislación europea, donde, por ejemplo, el número de días con excedencia de este tipo de norma debería ser inferior a 35 cada año. La ocurrencia de excedencias debería llevar a medidas inmediatas de precaución por parte de los pobladores, y en casos críticos, daría pie a situaciones de alerta o emergencia, bajo las cuales las autoridades podrían detener la operación de las fuentes de emisiones más importantes.

Los efectos a la salud de material particulado tanto en tiempos de exposición cortos como prolongados incluyen: Aumento en los índices de morbilidad respiratoria y cardiovascular, por ejemplo, severidad de asma, de síntomas respiratorios e incremento en ingresos hospitalarios. Aumento en los índices de mortalidad por enfermedades respiratorias y cardiovasculares y cáncer de pulmón.

Hay evidencia sólida sobre los efectos a tiempos de exposición corto para PM10 sobre las vías respiratorias, sin embargo, para mortalidad, el PM2.5 es el principal factor de riesgo especialmente a exposiciones prolongadas. Se estima que los índices de mortalidad diaria van a aumentar entre 0,2 y 0,6% por cada 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de PM10 (WHO, 2006; Samoli, et al., 2008). Respecto a exposición prolongada a PM2.5, se considera un aumento en los índices de mortalidad cardiopulmonar entre 6-13% por cada 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de PM2.5 (Krewski, et al., 2009; Pope III, et al., 2002).

Las poblaciones más susceptibles involucran a los niños, personas de la tercera edad y quienes sufren enfermedades cardíacas o pulmonares. Por ejemplo, la exposición a material particulado afecta el desarrollo pulmonar en los niños y ejerce efectos en la tasa de crecimiento y funcionamiento a largo plazo (World Health Organization - Regional Office for Europe, 2011). Cabe resaltar que no hay evidencia de niveles de exposición mínimos que no tengan efectos adversos a la salud, además, la exposición es inevitable otorgándole un papel determinante en la salud pública. Por otra parte, el contaminante denominado “black carbón” resultante de la combustión incompleta y que es fracción del PM2.5, ha ganado

relevancia en el análisis de calidad del aire debido a que existe evidencia de sus efectos negativos tanto en salud como a nivel climático ya que contienen hidrocarburos aromáticos policíclicos (conocidos por sus propiedades carcinogénicas y tóxicas) así como metales y sales inorgánicas

En estos casos, adoptar las recomendaciones de la OMS significa que las autoridades deberían aumentar su capacidad de comunicación masiva, respuesta rápida y claridad en la identificación de las fuentes que más contribuyen a la contaminación del aire, para reducir o detener su operación si resulta ser necesario.¹⁴



Fuente: OMS

¹⁴ OMS http://www.paho.org/col/index.php?option=com_content&view=article&id=2709:las-consecuencias-de-la-contaminacion-ambiental-17-millones-de-defunciones-infantiles-anuales-segun-la-oms&Itemid=460

5.1 Impactos sociales y económicos de los actuales niveles de contaminación del aire sobre la salud

Las evidencias sobre contaminación del aire en los principales centros urbanos del país que se revisaron brevemente en la sección anterior se traducen finalmente en una reducción de la calidad del aire. Los sistemas de vigilancia del recurso son una primera medida para conocer el comportamiento de esta problemática principalmente urbana: los niveles de concentración y su distribución. “En Colombia la deficiente calidad del aire constituye un grave problema, especialmente para las tres cuartas partes de colombianos que viven en las zonas urbanas. La contaminación del aire es una de las causas más probables del crecimiento de las enfermedades respiratorias y la mortalidad prematura, los daños a edificios y cultivos, y el deterioro de la visibilidad.” (Sánchez E. , 2006).

Desde el punto de vista del Banco Mundial, en el año 2010 el costo anual de la contaminación urbana es cercano al 1,1% del PIB y ha sido causa de cerca de 5.000 muertes y de 4.700 casos de bronquitis crónica, sin considerar el total de los centros urbanos donde la exposición de la población es desconocida y difícil de estimar (Banco Mundial, 2012).

En este sentido, Colombia necesita con urgencia intensificar sus esfuerzos en el desarrollo del monitoreo que permita conocer la totalidad del fenómeno en los diferentes tipos de centros urbanos del país. ¹⁵

¹⁵ Tomado de: Informe del Estado de la Calidad del Aire en Colombia 2011 - 2015
http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023637/Informe_del_Estado_de_la_Calidad_del_Aire_en_Colombia_2011-2015_vfinal.pdf

6. Estado de la Calidad del Aire en Colombia

La contaminación atmosférica es un fenómeno que se asocia principalmente a las actividades en los centros urbanos y/o de transformación de importancia. La población que habita o labora en tales centros urbanos en Colombia se expone a la contaminación de manera diferenciada de acuerdo con factores de distribución de la misma, que en Colombia son conocidos parcialmente. Las dificultades para establecer las rutinas y la permanencia de los diferentes grupos poblacionales en las diversas áreas urbanas, los usos del suelo y las características micrometeorológicas limitan la modelación de la exposición de forma heterogénea. En principio, se puede establecer que la población expuesta en Colombia es la que habita o realiza actividades en los centros urbanos de mayor tamaño del país.

En este sentido, según el DANE citado por el Banco Mundial, cerca de un 59% de la población vive en centros urbanos de un tamaño superior a 100 mil habitantes (2009). La distribución de la población que habita las áreas urbanas base del estudio del Banco Mundial es de 16,6 millones de personas. Se excluyen del estudio elaborado por el IDEAM Informe del Estado de la Calidad del Aire en Colombia 2011 - 2015, cerca de 9 millones de personas que habitan otros centros urbanos donde no hay monitoreo de la calidad del aire.

El número de muertes y los casos de bronquitis asociados a la exposición a PM10 son estimaciones que se obtuvieron mediante la aplicación de un estudio de dosis-respuesta, basados en los datos reales sobre la distribución de la población colombiana. Vale la pena resaltar que los datos finales, establecidos en términos de número de muertes y enfermos, y su equivalente en términos económicos, constituyen un resultado validado ya por dos procesos de investigación independientes patrocinados por el Banco Mundial: el denominado Informe Larsen cuyos resultados fueron publicados en el año 2002 y el Estudio 2 publicado en el 2012 sobre salud ambiental en Colombia. En los dos estudios se abordan las temáticas de forma similar y sus resultados son susceptibles a algún grado de comparación, atendiendo a las correspondientes limitaciones de información y conocimiento en el año 2002 y los avances logrados en el año 2011 cuando se elaboró el segundo estudio.

Es necesario tener en cuenta que la relación entre la calidad del aire y la salud humana es sin duda compleja: la salud respiratoria no está determinada de manera exclusiva por la emisión de contaminantes a la atmósfera y la exposición de una población determinada, sino que en ella median diversos aspectos del

ambiente físico y social tales como el clima, la geografía, la desnutrición, la desinformación y la pobreza (Organización Mundial de la Salud, 2006). La Infección Respiratorio Aguda (IRA) y la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) son los problemas respiratorios más comunes en Colombia y son los que eventualmente tendrían una relación con las condiciones de la calidad del aire y del entorno. El impacto en la salud de este mejoramiento se puede cuantificar utilizando las metodologías dadas por el esquema de dosis–respuesta.

En términos generales, la estimación de los impactos de la contaminación sobre la salud consta de dos pasos principales. El primero consiste en obtener una línea base de información sobre el número de personas expuestas, el número total de casos de mortalidad y morbilidad asociados con las enfermedades de interés y el riesgo de que una persona se vea afectada por dichas enfermedades bajo condiciones de exposición. El segundo paso consiste en, a partir de la información recolectada y generada en la primera etapa, calcular cuántos de los casos totales de mortalidad y morbilidad pueden ser atribuidos a la exposición de un contaminante determinado.

Se estima que aproximadamente 3% de las muertes por causas cardiopulmonares y 5% de las muertes por cáncer de pulmón son atribuibles al material particulado (Cohen, et al., 2004). Adicionalmente, la exposición a PM2.5 reduce la esperanza de vida en promedio 8,6 meses de acuerdo con estudios realizados por APHEKOM (Organización dedicada a la investigación y estudio de calidad del aire en Europa) (World Health Organization, 2013). A nivel mundial se pueden revisar casos de estudio que han demostrado cómo la disminución de los niveles de PM2.5 a largo plazo, aumenta la esperanza de vida de la población.

7. Estado de Calidad de Aire en Bogotá

7.1 Plan Decenal de Descontaminación de aire de Bogotá¹⁶

Las condiciones del aire que se respira es un aspecto esencial para la calidad de vida de los millones de personas que habitan en Bogotá y otros grandes centros urbanos del país. De esta forma, es fundamental que las autoridades con jurisdicción en estos temas tomen las acciones que sean necesarias para garantizar una calidad ambiental apropiada en lo que se refiere a este recurso.

¹⁶ Tomado de: PLAN DECENAL DE DESCNTAMINACIÓN DE BOGOTÁ
<https://uniandes.edu.co/sites/default/files/asset/document/parte-B-PDDB.pdf>



Todas las medidas/proyectos que se sugieren como parte del plan decenal de descontaminación se derivan de análisis técnicos y de recopilación de información para las condiciones específicas de Bogotá.

Esto se destaca dado el precepto de que un buen conocimiento científico y una buena selección de herramientas tecnológicas y regulatorias es la base de toda política pública que pretenda ser exitosa.

Al mismo tiempo, sin embargo, es necesario reconocer que sin el concierto de los diferentes sectores involucrados así como en ausencia de un verdadero respaldo y compromiso político, no habrá forma de alcanzar éxito en estos programas. Por esta razón, durante el desarrollo del proyecto se otorgó gran énfasis a los procesos de concertación y política participativa.

Durante los últimos años, la administración distrital de Bogotá ha realizado sendos esfuerzos e inversiones para mejorar la calidad del aire en la ciudad. Si bien dichos esfuerzos se han materializado en logros importantes tales como los bajos niveles de monóxido de carbono y óxidos de azufre que se perciben en la atmósfera así como el rompimiento de la tendencia incremental de las concentraciones de material particulado, son muchos los desafíos que enfrenta la ciudad en su futuro cercano dadas sus expectativas de crecimiento económico (con el consecuente incremento en demanda de energía y en el consumo de combustibles fósiles) y las altas tasas de motorización que se verán relacionadas con las mismas.

Para hacer frente a dichos desafíos, que incluyen la continuidad de elevados niveles de exposición a material particulado y ozono por parte de la población, será necesario continuar, fortalecer y ampliar los programas integrales de reducción de la contaminación, incluyendo, entre otros, mejoras en la dotación y operación de la red de calidad del aire así como en el manejo de la información producida por ésta; fortalecimiento de programas de verificación de emisiones por parte de las fuentes vehiculares e industriales, incentivos para el uso masivo de gas natural en la industria e incentivos para la modernización de la flota vehicular tanto de uso privado como de servicio público.

7.2 Razones para definir un plan de descontaminación¹⁷

Existen múltiples razones para contar con un plan de descontaminación con metas a corto, mediano y largo plazo. Por un lado, existen argumentos

¹⁷ Tomado de: PLAN DECENAL DE DESCONTAMINACIÓN DE BOGOTÁ
<https://uniandes.edu.co/sites/default/files/asset/document/parte-B-PDDB.pdf>

relacionados con la salud pública, debido a que se encuentra ampliamente documentado que el deterioro de las condiciones de calidad del aire tiene impactos en las tasas de morbilidad y mortalidad de la población, especialmente en lo que tiene que ver con enfermedades respiratorias y cardíacas.

Existen también razones económicas y estratégicas, debido a que se encuentra claramente demostrado que el deterioro en la calidad del aire conlleva a una pérdida de competitividad de las ciudades que padecen esta situación. Para el caso de Bogotá, según estudios realizados por el Banco Mundial, las pérdidas totales asociadas con esta problemática ascienden a miles de millones de dólares al año.

Finalmente, existen razones legales y jurídicas debido a que según la norma nacional de calidad del aire de Colombia (Decreto 979 y Resolución 601 de 2006), toda región del país que presenten violaciones a los límites establecidos por la misma (tal y como es el caso de Bogotá) se encuentra obligada a establecer un plan de descontaminación.

7.3 Inventario de Emisiones Provenientes de Fuentes Fijas

Un inventario de emisiones, definido como la contabilidad de todas las emisiones causadas por las diferentes fuentes de contaminación atmosférica, es un instrumento y una herramienta de vital importancia para la elaboración de las estrategias encaminadas al control y la mitigación de los fenómenos de polución del aire. Adicionalmente, la información generada en un inventario de este tipo permite determinar la efectividad de los programas y políticas que ya han sido implementados y que pretenden disminuir el impacto de las fuentes contaminantes.

De manera general se ha establecido que las denominadas “fuentes fijas”, las cuales incluyen fuentes tan variadas como las chimeneas industriales, las refinерías de petróleo, los rellenos sanitarios y las plantas de generación térmica de energía eléctrica, son las principales causantes de la presencia en el aire de contaminantes tales como el material particulado (PM) y los óxidos de azufre (SOx) (Elbir et al., 2004; Gurjar et al., 2004; Bhanarkar et al., 2005).

7.3.1 Experiencias en Colombia de Inventarios de Emisiones ¹⁸

¹⁸ Tomado de: PLAN DECENAL DE DESCONTAMINACIÓN DE BOGOTÁ
<https://uniandes.edu.co/sites/default/files/asset/document/parte-B-PDDB.pdf>

Jaramillo et. al., (2004) realizó un inventario de emisiones de contaminantes del aire en la zona Cali-Yumbo (Colombia) en donde se utilizaron factores de emisión teóricos en conjunto con estimaciones de consumo de combustible. Según los resultados de este esfuerzo, las fuentes puntuales son responsables del 52% (16,000 toneladas por año) de las emisiones de SO_x. Para el caso de especies tales como NO_x y CO, las fuentes móviles contribuyen con el 73% (19,000 toneladas por año) así como con más del 90% (318,000 toneladas por año) de las emisiones totales, respectivamente.

En lo que tiene que ver con PM, el estudio antes mencionado permitió concluir que las fuentes puntuales aportan más del 32% (11,500 toneladas por año) de las emisiones totales. Al interior de dichas fuentes, los sectores con una mayor contribución incluyen a la industria de papel y las artes gráficas así como a la industria química.

Según un inventario reciente desarrollado por la Universidad Pontificia Bolivariana y el Área Metropolitana del Valle de Aburrá (2005) para la región del Valle de Aburrá (Antioquia, Colombia) a partir de resultados de mediciones isocinéticas, en dicha región de Colombia se generan 30,000 toneladas al año de PM y 20,000 toneladas al año de SO_x.

7.3.1 Experiencias en Bogotá de Inventarios de Emisiones

En la capital del país se han desarrollado varios esfuerzos encaminados a determinar el inventario de emisiones contaminantes que se generan al interior del perímetro urbano. Uno de los primeros de dichos esfuerzos, tiene que ver con el estudio adelantado por la Agencia Internacional de Cooperación Japonesa (JICA) en el año 1991. Por medio de este trabajo se logró determinar que, por ejemplo, las fuentes industriales tenían una contribución del 80% en lo que se refiere a emisiones de SO_x.

De forma más reciente, la autoridad ambiental distrital (en ese entonces conocida como Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente - DAMA), como parte del denominado Plan de Gestión de Calidad del Aire, logró documentar que el 86% de las emisiones de SO_x y el 67% de las emisiones de PM en la región capital provenían del sector de fuentes fijas (DAMA, 2001). Un estudio desarrollado dos años después por la Universidad de los Andes y financiado por la misma autoridad ambiental demostró que para SO_x y PM la contribución de fuentes fijas al inventario de emisiones totales era superior al 65%.



Asimismo, durante el año 2001, el entonces denominado DAMA, actual SDA, y la firma de consultoría INAMCO realizaron un inventario de fuentes fijas en la ciudad de Bogotá en el cual se llevaron a cabo cerca de 4,500 visitas a establecimientos industriales con el fin de recopilar información primaria relacionada con el consumo de combustible y el tipo de tecnología utilizada para los procesos de generación de energía. A partir de estos datos y haciendo uso de factores de emisión compilados en la metodología AP-42 de la EPA (EPA, 1995) se calcularon las emisiones del sector industrial de Bogotá.

Según los resultados de este estudio, la localidad de Puente Aranda (en donde se concentra gran parte de la actividad industrial de la ciudad) aporta más del 25% de las emisiones totales de PM10. Estas emisiones provienen principalmente de procesos de generación de vapor, calentamiento de agua y aceite así como de procesos de inyección, extrusión, peletizado, y termoformado. Para el caso de SOx, la localidad con mayores aportes al inventario de emisiones es Kennedy debido a procesos de ahumado, cocción, y asado.

Finalmente, según los resultados de un estudio realizado en el año 2002 por la Universidad de los Andes, en donde se utilizó el modelo europeo AIREMIS como herramienta de cálculo de los factores de emisión así como la información recolectada en el inventario de fuentes adelantado por INAMCO, el 80% del PM producido en la ciudad así como el 40% del CO provienen de fuentes industriales.

ANGÉLICA LOZANO CORREA
Representante a la Cámara

CLAUDIA LÓPEZ HERNÁNDEZ
Senadora de la República

RODRIGO LARA RESTREPO
Representante a la Cámara

CARLOS FERNANDO GALÁN
Senador de la República



FEDERICO HOYOS SALAZAR
Representante a la Cámara

VICTOR CORREA VÉLEZ
Representante a la Cámara

