

# **Estado de la aplicación de la Ley 1964 de 2019 en el transporte público de la ciudad de Medellín hasta el primer trimestre del año 2020**

Facultad de Derecho  
Universidad Autónoma Latinoamericana



**Estado de la aplicación de la Ley 1964 de 2019 en el transporte público de la ciudad de Medellín**

Monografía de Investigación

Normas de Presentación: APA 6

Autor: Jean Pierre Gaviria Correa

Diciembre 2020

Facultad de Derecho  
Universidad Autónoma Latinoamericana

### **Dedicatoria**

“A mi familia y amigos, cuya paciencia y acompañamiento fueron luz guía en los momentos de dificultad. Y a mi alma mater, cuyas instalaciones fueron el bastión del conocimiento en el que fui formado como profesional.”

## **Agradecimientos**

A mis padres, cuyo esfuerzo demostró su creencia en mí, a pesar de las adversidades e inclemencias de la vida. Sin ustedes no hubiese podido optar por el título de abogado.

A mi hija Nicolle, pequeña musa de mi inspiración cuya sola presencia me mantiene centrado en la senda para llegar a ser un profesional digno de su amor y respeto.

A mi amigo Jorge Mario Gómez Arbeláez, quien más allá de prestar sus conocimientos para el desarrollo de esta investigación, demostró que una firme mano amiga es capaz de hacer posible lo que se creía imposible.

A todos mis profesores, quienes dentro de sus posibilidades, brindaron conocimiento y guía en mi formación profesional.

Amados y estimados, esta monografía es para ustedes.

## RESUMEN

Esta investigación abordó el tema de la movilidad eléctrica en el transporte público de la ciudad de Medellín, en el contexto de la ley 1964 de 2019, aplicada como medida contra las problemáticas sociales y económicas producidas por la contaminación del aire como el resultado de la quema de combustibles fósiles en el sector transporte. El objetivo general del estudio fue descubrir el estado de la aplicación de la mencionada ley, y su aplicación en el transporte público de la ciudad de Medellín hasta el primer trimestre del año 2020. Se planteó una metodología con enfoque cualitativo, propuesta metodológica de corte exploratorio y diseño fenomenológico, mediante el uso de los instrumentos literatura comparada y entrevista semiestructurada.

Esta investigación se compuso de cuatro capítulos: el primero versa sobre precisiones conceptuales necesarias para abordar el fenómeno de la movilidad eléctrica sostenible; en el segundo se centra en explorar de donde surge la necesidad del fenómeno estudiado; el tercero expone algunos antecedentes legales del tema abordado que preceden a la ley 1964 de 2019; por último, se contrasta lo hecho por la administración en la ciudad de Medellín frente a las obligaciones plasmadas en la ley estudiada, exponiendo los resultados mediante un paralelo.

**Palabras clave:** *movilidad eléctrica sostenible, transporte público, ley 1964 de 2019, combustible fósil.*

## ABSTRACT

El abstract debe contar con 200 palabras en inglés y son la traducción contextualizada y revisada del resumen por un traductor.

This investigation took the topic of electric movility in Medellin's public transport, in the context of the law 1964 of 2019, taken as a prevention measure against the social problematics of pollution, as a resault of the use of fossil fuels. The main object of the study was discover the state of the law application and the use in Medellin's public transport until the first quarter of 2020. Was planted a cualitative focus, methodological proposal for exploratory cutting and phenomenological design, using comparative literature and semi-structured interview.

This research consisted of four chapters, the first of wich deals with conceptual clarifications needed to address the phenomenon of sustainable electronic mobility; the second focuses on exploring where the need for the phenomenon studied arises; the third sets out some legal background to the subject addressed that precede the law 1964 od 2019; an the last one finally, the contrast of what was done by the administration in Medellin's city against the obligations of the studied law, exponning the results with a paralel.

**Keywords:** Electric movility, public transport, law 1964 of 2019, fossil fuels.

**Tabla de Contenidos**

Introducción .....	1
La Movilidad.....	8
La Movilidad Eléctrica Sostenible.....	9
El Transporte como Derecho Esencial de Especial Protección. ....	11
Capítulo 2. La Necesidad de Vehículos Eléctricos .....	12
Qué Genera Esta Necesidad.....	12
La Necesidad de Implementar la Movilidad Eléctrica Sostenible en las Ciudades .....	15
La Importancia de la Movilidad Eléctrica Sostenible en el Sector de Transporte Público.....	16
Capítulo 3. Antecedentes Jurídicos de la Ley 1964 de 2019 .....	19
Antecedentes Internacionales.....	19
Antecedentes Nacionales .....	20
Jurisprudencia de la Corte Constitucional .....	24
Antecedentes de la Ley en la Ciudad de Medellín.....	25
Capítulo 4. Caso Concreto de la Ciudad de Medellín.....	27
Principales Actores del Fenómeno en la Ciudad de Medellín .....	27
Mecanismos Jurídicos de Actuación de la Administración .....	30
Hallazgos: Paralelo entre lo Ordenado por la Ley 1964 de 2019 y lo que se Ve Reflejado en la Realidad de la Ciudad de Medellín .....	33
Conclusiones .....	52
Bibliografía .....	56
Anexos .....	62

## Introducción

Los avances tecnológicos son una realidad dentro de las sociedades actuales. Ingenios cuyo servicio han marcado un antes y un después en la tarea de suplir las necesidades de las personas que tienen acceso a estos, tales como los celulares en las comunicaciones, o los computadores en múltiples sectores de la industria pública y privada. Por ello al percibir la tecnología como un fenómeno que es capaz de generar cambios sociales, indiscutiblemente esto conlleva a la evolución del derecho como ente regulador de la conducta humana en interferencia intersubjetiva. El tema explorado en el desarrollo de este estudio, es un claro ejemplo de lo anteriormente afirmado, pues en Colombia, dicha transición dentro del derecho no es ajena, por ello en el año 2019 se promulga y publica la Ley 1964 la cual promueve el uso de vehículos eléctricos en Colombia. Las causas para que esto sucediera son variadas y es una tendencia en la que se están involucrando varios países en el globo (Bloomberg, 2019). La contaminación del aire es una de las principales problemáticas medio ambientales a las que se enfrentan las sociedades modernas. No importa que tan rico o pobre sea un territorio en el mundo, este tipo de polución afecta sin discriminación de raza, sexo o estrato social. Estos hechos generan en las personas que interactúan con el aire contaminado malestares notorios en los radares de los profesionales de la salud en el mundo entero (Naciones Unidas, 2015), generando pérdidas humanas, ambientales y económicas. Esta situación refuerza lo planteado por el abogado canadiense Marc Lalonde, quien sirvió en su país Canadá como ministro de salud. En el año 1974 publicó “Nuevas perspectivas sobre la salud de los canadienses”, en el cual esbozó que los problemas de sanidad no estaban solo relacionados con factores biológicos o infecciones, sino que aseguraba que la gran mayoría de las enfermedades tenían un origen socioeconómico, argumentando que la salud estaba compuesta por fenómenos como el medio ambiente, el estilo de vida, los servicios de salud y la genética (Galli, Pagé, & Swieszkowski, 2017). Esta visión sinérgica asociada a la vitalidad de las personas fue aclamada internacionalmente y ha influenciado a países en el hemisferio norte.

En los últimos años se viene observando en el mundo el reconocimiento de la problemática del cambio climático, la cual se ve acelerada de manera desmesurada por la actividad humana, más específicamente por la producción de gases de efecto invernadero, los cuales son uno de los productos finales de la quema de combustibles fósiles (Vide, 2008). La preocupación mundial por estos hechos se ven reflejados en el Acuerdo de París del año 2015, en el cual la gran mayoría de los países en el mundo se comprometieron a reducir la producción de estas sustancias nocivas aplicándolo en diferentes aspectos, entre ellos, el sector transporte (Naciones Unidas, 2015). Este apartado es de gran valor e importancia, pues en un estudio realizado por el Banco Mundial, se indicó que cerca de 23% de las emisiones mundiales de CO<sub>2</sub> es producto del sector transporte (BANCO MUNDIAL, 2017, pág. 1).

La etapa tecnológica en la que se encuentra el mundo actualmente da cabida a alternativas en el área del sector transporte, mirando más allá del tradicional sistema de

ciclo Otto, es decir, los motores de combustión interna de energías fósiles. Es así como los vehículos eléctricos empiezan a cobrar más protagonismo en las sociedades contemporáneas. Pues estos han demostrado ser más amigables con el medio ambiente y ser una alternativa efectiva para enfrentar la contaminación en el aire, como lo afirma la Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica de Colombia (Minambiente; Minenergía; Mintransporte; UPME, 2019). Tal ha sido la revolución de los vehículos eléctricos en el mundo que países europeos como Alemania, Francia, y China en Asia desarrollan este tipo de ingenios utilizándolos para regular y reducir sus propias emisiones. Esta tendencia tecnológica arrastra también a Colombia, que producto de los compromisos internacionales que adquirió en el Acuerdo de París, busca disminuir sus propias emisiones contaminantes, prestando especial interés en el sector transporte. Como resultado de esta influencia, y por los propios problemas dentro de su territorio, el Congreso de la República expide y publica la Ley 1964 del año 2019, la cual busca promover el uso de vehículos eléctricos en este país, fomentando de esta manera una movilidad sostenible. Es así como esta nueva tendencia no solo ha extendido su influjo en el colectivo social nacional e internacional, sino que también en el derecho colombiano. La existencia de esta Ley es un claro ejemplo de lo que el abogado Juan Cique Herrainz, citando a Friedmann, mencionó en su tesis doctoral en cuanto a que el derecho se adapta a las exigencias sociales (Cique Herrainz, 2018).

Esta tendencia puede verse reflejada en otros países en el mundo, como por ejemplo el caso de España que con su Real Decreto 79 de 2019, coordinado por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de energía de ese país, busca incentivar la compra de vehículos impulsados por energías alternativas y a la instalación de infraestructura que ayude a su funcionamiento, así como el apoyo de proyectos que fomenten la innovación en electro movilidad (Ministerio de la Presidencia de España, 2019, pág. 2). Otro ejemplo de lo afirmado en América Latina, es Chile que en su Estrategia nacional de Movilidad Eléctrica busca la transición del total de su de transporte público a vehículos eléctricos y el cuarenta por ciento de los privados para el año 2050. Esta estrategia se impulsa haciendo énfasis en transporte público, específicamente en la obtención de buses eléctricos (ONU Medio Ambiente, 2018, págs. 14-15). Habiendo observado las anteriores legislaciones a nivel mundial también puede observarse a nivel nacional, dentro de la propia Colombia una tendencia a la electrificación del sector transporte como por ejemplo Bogotá cuyo Acuerdo 732 de 2018 del Consejo de Bogotá D.C. adopta medidas que propenden promover y fomentar la masificación de vehículos eléctricos y otros tipos de tecnologías con efecto de cero emisiones, por parte de las entidades públicas del territorio, como por los particulares, todo ello en pos del mejoramiento de la calidad del aire y con ello el cuidado del medio ambiente y los que el habitan (Concejo de Bogotá D.C, 2018 , pág. 1). Así mismo en Cali Decreto Municipal 4112.010.20.0332 del 28 de mayo de 2019 fomenta el uso de energías alternativas en el sector transporte en el territorio (Departamento Administrativo de Planeación Municipal de Cali , 2019, pág. 3).

Dentro de Colombia, específicamente la capital del departamento de Antioquia, la ciudad de Medellín, es considerada a nivel nacional e internacional como una urbe de vanguardia en cuanto a movilidad sostenible se refiere, pero también es una de las más contaminadas del país, debido a sus características topográficas. Y son las fuentes móviles de transporte una de sus principales causas (Aguiar Gil, Calle Palacio, Hernández Vasco, & González Manosalva, 2017). Estos hechos han provocado una respuesta por parte de la administración de este municipio frente al tema, por lo que se han desarrollado políticas y estrategias que le han dado a la ciudad el reconocimiento que tiene. Como **justificación**, este estudio parte de la premisa de que conocer las Leyes y los preceptos normativos es fundamental para la profesión de la abogacía, pues parafraseando a Ramírez García el derecho debe ser conocido e interpretado no porque tenga forma de autoridad, sino porque es autoridad (Ramírez García, 2007). Por ello, conocer las exigencias que está realizando el Gobierno Nacional a las entidades territoriales frente a los vehículos eléctricos ayuda no solo al crecimiento propio del conocimiento, sino de todos aquellos colegas, personas públicas y privadas que estén interesadas en la materia, fomentando así lo que busca el objeto de la Ley 1964 de 2019. Por otra parte, al ser la ciudad de Medellín reconocida como lugar de vanguardia en movilidad eléctrica, el conocer que se ha hecho en este territorio puede ser tomado como punto de referencia por otras entidades administrativas en el resto del país. Este es el aporte al conocimiento que busca brindar esta investigación.

En el contexto de la Ley 1964 de 2019, este estudio identificó que se ha hecho en el municipio de Medellín, desde el marco del transporte público, hasta el primer trimestre del año 2020. Se aclara desde este punto, que no se mide desde la expedición y publicación de la misma, pues como se verá en el transcurso de esta investigación, la fama de Medellín en cuanto a movilidad eléctrica sostenible se refiere, no es gratis, sino que es el resultado del trabajo y las decisiones tomadas por la administración en el municipio. También es importante resaltar que el marco temporal del estudio va hasta el primer trimestre del año 2020, debido a que para poder llegar al punto que pretende alcanzar el presente escrito, fue necesaria la generación de un espacio con un agente que interactuó directamente con el fenómeno, efectivamente se logró por medio de una entrevista semi-estructurada realizada a finales de febrero del año 2020. Con posterioridad a este espacio temporal, la problemática de la infección COVID-19 y los aislamientos generados como respuesta al mismo, impidieron la obtención de información más actualizada de fuentes similares.

Para lograr este objetivo, esta investigación se divide en 4 capítulos.

El capítulo 1 versa sobre las precisiones conceptuales de varios términos para lograr un acercamiento al tema que toca la Ley 1964 de 2019, tales como la movilidad, movilidad urbana, movilidad eléctrica sostenible e infraestructura vial. Por otra parte, también se hace una precisión sobre el transporte, debido a que en Colombia, este no solo

se trata de un fenómeno que implica movimiento, sino que es un verdadero derecho de especial protección.

Por otra parte, el capítulo 2 se centra en la necesidad del uso de los vehículos eléctricos y plantea contestar las siguientes preguntas: ¿que la genera?, ¿por qué es necesario implementar esta tecnología en las ciudades?, y ¿cuál es la importancia de su uso en el sector transporte público? todo ello con la intención de buscar un ambiente más sano para las personas que en las urbes habitan. Situaciones como la contaminación del aire producto de la quema de combustibles fósiles, que dan como consecuencia el deterioro de la salud de los ciudadanos y pérdidas económicas, son lo que impulsa la transición a energías más amigables con el medio ambiente, y los vehículos eléctricos como una posible solución a la problemática.

Al tratarse de una monografía jurídica, esta investigación en el capítulo 3 expone algunos antecedentes legales que preceden a la Ley 1964 de 2019, pues la legislación y preceptos legales frente al tema que propenden por cuidado del aire para alcanzar un ambiente sostenible, no es un fenómeno nuevo en el derecho colombiano. Por lo tanto, revisar antecedentes internacionales, nacionales y locales dentro del municipio de Medellín, ofrece un panorama más amplio, el cual da como resultado la expedición y promulgación de la normatividad que promueve el uso de vehículos eléctricos en Colombia.

En el último capítulo se aborda la ciudad de Medellín y de lo que en ella se ha hecho según lo ordenado en la Ley 1964 de 2019. Para esto se hace un acercamiento general a lo que es legalmente un municipio, el consejo municipal y el alcalde como órganos administrativos que toman las decisiones dentro de la municipalidad, a las empresas industriales y comerciales del estado como entidades con ánimo de lucro que buscan el beneficio de la comunidad con su actividad. También se estudian los mecanismos jurídicos de actuación de la administración, siendo estas las formas legalmente constituidas como el municipio debe operar y ejecutar sus decisiones. Esto se logra mediante actos administrativos (decretos y resoluciones), y contratos estatales, los cuales son ejecutados y traídos a la realidad por la operación administrativa. Los resultados del estudio se exponen por medio de un paralelo entre cada uno de los artículos que componen la Ley 1964 de 2019 y lo que, en ese contexto, la ciudad de Medellín ha realizado en el sector del transporte público.

Para llegar a lo anteriormente planteado, esta investigación tuvo como **objetivo general** conocer el estado de la aplicación de la Ley 1964 de 2019 en el transporte público de la ciudad de Medellín hasta el primer trimestre del año 2020. Tuvo como **objetivos específicos** el presentar la condición en la que se encuentra el transporte público eléctrico en el marco de la ciudad de Medellín. Seguidamente se genera interrelación entre los conceptos de movilidad urbana, movilidad eléctrica sostenible y la importancia de implementarlos en el sector del transporte público en la ciudad de Medellín. Los resultados son expresados a través de un paralelo entre el contenido de la

Ley 1964 de 2019 y el estado del cumplimiento de la misma enfocada al sector del transporte público hasta el primer trimestre del año 2020 en la ciudad de Medellín. Por último, se identificaron factores que favorecieron o afectaron la transición a la movilidad eléctrica en la ciudad de Medellín en el sector transporte público.

La metodología desarrollada parte del propio término “investigar”, que viene del latín “investigare”, la cual deriva de “vestigium” que significa “en pos de las huellas de”, o dicho de otra forma “tras las huellas de” (dechile, s.f., pág. 1), interpretado de otra forma, es un rastreo, una búsqueda de algo. El **enfoque metodológico** que se adaptó en el seguimiento de la senda de esta investigación fue el **cuantitativo**, entendido este desde la perspectiva planteada por la obra “Metodología de la Investigación”, en cuanto a que el punto de partida del enfoque cualitativo es la existencia de “una realidad por descubrir”. Tanto así, que este permite ir a la construcción de una realidad, abriendo paso para viajar a la profundidad de un fenómeno específico e interactuar por medio del diálogo directo con los autores que intervienen en la construcción de dicha realidad. Desde un punto de vista social, los actores pueden ser instituciones o la Ley en sí misma, siendo elementos que se entrecruzan, se conjugan e interrelacionan, creando una realidad única que permite al investigador abordar el fenómeno para luego hacer su análisis, pues la realidad la construyen los individuos que dan significados al fenómeno social por conocer. (Hernández Sampieri , Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2004) Para el caso de esta investigación, el **objeto de estudio** es la movilidad eléctrica en Medellín, interrelacionada en paralelo con la Ley 1964 de 2019. Son estos dos los actores principales, sin embargo, existen otros actores tales como los conceptos de movilidad urbana, la salud, el medio ambiente, el transporte público, el Concejo y la Alcaldía de Medellín, entre otros. **El alcance del estudio o propuesta metodológica es de corte exploratorio**, pues este modelo se adapta al objetivo definido, siendo éste un tema de investigación poco estudiado (Hernández Sampieri , Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2004).

Los instrumentos metodológicos utilizados fueron dos la entrevista semi estructurada y la lectura comparada. Como previamente se afirmó, para el cumplimiento de los objetivos de este estudio se utilizaron los siguientes **instrumentos metodológicos**: una **entrevista semi estructurada**, la cual que permitió estructurar preguntas previamente, dando al entrevistador la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener mayor información sobre los temas deseados (Hernández Sampieri , Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2004). Para el desarrollo de esta investigación fue indispensable entrevistar a un funcionario especializado de EPM, el cual participó, y suministró información de primera mano del fenómeno promovido por la Ley 1964 de 2019. También se utilizó la **literatura comparada** por la ventaja que esta brinda, dando a los investigadores una mejor comprensión de la literatura como un todo y no como una versión fragmentaria. Relaciona también este hacer cultural con otras esferas del conocimiento y de la actividad humana, especialmente con los campos artísticos e ideológicos. Dicho método permite hacer un rastreo bibliográfico por

diferentes medios como archivos digitales, libros, códigos, sentencias, tratados internacionales y noticias para extraer la información y posteriormente contrastarla con la en la entrevista (Villegas , Reyes, & Rojas Ramírez, 2014).

Se recurrió al **método fenomenológico**, pues es un método donde se presenta la observación de un objeto de investigación, dicho de otra forma, permite que se presente el fenómeno como tal y deja que él mismo se exprese. Es traer el mundo sensible de las ideas, al plano de las palabras de la realidad que se está presentando, permitiendo mirar el fenómeno y desarrollarlo sinérgicamente. Es un método que no parte de la interpretación, sino de la observación pura del hecho desde su realidad (SALA, 2005). Aprueba el acercamiento del investigador al fenómeno a estudiar, abordando la verdad del mismo desde su marco de referencia y características a partir del problema de investigación. Por lo tanto, este método permite que las percepciones propias del fenómeno, desde la información recopilada, sean contadas por el mismo proceso de investigación y no por las valoraciones de quien sigue sus huellas, llegando de esta manera al objetivo mediante la consolidación de las diferentes situaciones ocurridas en la ciudad de Medellín, contrastándola con la Ley 1964 de 2019.

La **unidad de trabajo** que corresponde a la investigación la constituye la movilidad eléctrica y su estado en el transporte público enmarcado en la ciudad Medellín desde la perspectiva de la Ley 1964 de 2019.

La **Unidad de observación** de esta investigación es la información recopilada de lo que se ha realizado en la ciudad de Medellín frente a la movilidad eléctrica aplicada al transporte público en el marco de la Ley 1964 de 2019, la cual promueve el uso de vehículos eléctricos en Colombia.

En el transcurso de estas líneas se ha **descrito la problemática** de la contaminación en el aire que afecta al mundo. Las grandes urbes son generadoras de gases de efecto invernadero y esto representa un grave peligro para la vida y la salud de quienes las habitan. Colombia no es una excepción a este problema, por lo tanto, se ha comprometido bajo el estandarte internacional de la lucha contra la contaminación producida por los gases de efecto invernadero. Las investigaciones indican que el sector transporte es uno de los que más producen efectos nocivos sobre el ambiente de las ciudades, por lo que la República de Colombia expide la Ley 1964 de 2019, la cual busca aprovechar las nuevas tendencias tecnológicas en vehículos eléctricos, los cuales han demostrado ser ingenios más limpios que sus homólogos a combustión.

Como **planteamiento del problema** se observa el caso concreto de la ciudad de Medellín. según un estudio realizado por la Institución Tecnológica Metropolitana y la Universidad de Antioquia, indican que el 80% del material particulado en Medellín y los municipios que lo rodean, es causado por fuentes móviles de transporte, y que al año entre taxis y buses son los responsables del 16% y 14% respectivamente% de las emisiones de CO<sub>2</sub> (Aguiar Gil, Calle Palacio, Hernández Vasco, & González Manosalva,

2017, pág. 3 y 11). Dentro del marco normativo que plantea la Ley 1964 de 2019, se trabajan temas que permiten afianzar conceptos importantes para el cuidado del medio ambiente dentro del territorio nacional. Si bien esta Ley es nueva para la fecha de este estudio (12 de Julio del año 2019) y muchos de los términos dados por la misma aún no se han cumplido, la ciudad de Medellín es reconocida a nivel internacional por ser innovadora en temas de movilidad sostenible (ACI Medellín, 2019), también es una ciudad miembro del Grupo de Liderazgo Climático de Ciudades C40, organización que conecta 85 de las ciudades más grandes del mundo y se enfoca en luchar contra el cambio climático, realizando acciones encaminadas al mejoramiento urbano para de esta manera, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y mejorar la calidad de vida y oportunidades económicas de los ciudadanos. Medellín es miembro de esta organización desde diciembre del año 2016 y adquirió, entre otros compromisos: reducir emisiones de gases efecto invernadero (GEI) y adaptarse a los impactos del cambio climático a más tardar el año 2050 (Mora Eusse, 2018, pág. 1).

El interés en este tema surge en el investigador debido al contacto previo con vehículos eléctricos, generando curiosidad por observar la posible relación entre ese tipo de tecnología con el derecho. Aunado un atractivo subjetivo en el escritor de estas líneas con base en lecturas de ciencia ficción, películas y otros tipos de medios de entretenimiento que versan sobre medios tecnológicos.

Por otra parte, en la elección del tema investigado, es decir los vehículos eléctricos, fue prevalente sobre otros medios alternativos de transporte existentes en el mundo, como por ejemplo los propulsados por hidrogeno, en razón de que la ley 1964 de 2019 habla específicamente de vehículos eléctricos como medida contra la contaminación del aire producida por los medios de transporte tradicionales (gasolina y diésel). Las ventajas de los vehículos eléctricos se abordaron en el capítulo 2 de la presente investigación. Por otra parte, las desventajas de los vehículos eléctricos son motivo de estudio al momento de realizada esta investigación, siendo la más sobresaliente la contaminación producida por la fabricación de las baterías que impulsan los motores de los vehículos eléctricos, resultando este proceso mucho más contaminante que el provocado por un motor a reacción (Alberto, 2018, pág. 1). Si bien este tema no se ahonda en el transcurso del estudio, se hace la aclaración para quien pueda estar interesado en el tema.

Estos hechos permiten cuestionarse, generar un interés investigativo y plantear la **pregunta de investigación**: ¿Cuál es el estado de la aplicación de la Ley 1964 de 2019, en cuanto a la movilidad pública en la ciudad de Medellín hasta el primer trimestre del año 2020?

## Capítulo 1. Precisiones Conceptuales

### La Movilidad

Para Gutiérrez, el concepto de movilidad puede definirse desde dos sentidos, uno ontológico y otro teleológico. El primero se refiere al de entender el territorio desde un punto de vista de las prácticas sociales del desplazamiento y la manera en que las personas se apropian el mismo. Dicho en sus propias palabras “es una práctica social de desplazamiento en el territorio que conjuga deseos y necesidades de desplazamiento y capacidades de satisfacerlos”. Por otro lado, el sentido teleológico se refiere al cambio de lugar en el territorio espacio temporal, teniendo en cuenta un fin definido, el cual no es más que el desplazamiento dentro del mismo ya sea de bienes, información o personas. (Gutiérrez, 2012). Concepción adoptada por la misma autora con anterioridad al afirmar que “no hay movilidad sin finalidad” (Gutiérrez, 2009). Los dos conceptos en conjunto, el ontológico y teleológico, dan como resultado el viaje, el cual es definido por la autora como un cambio de lugar a otro de personas, información o bienes dentro de un territorio, el cual siempre se ve reflejado en una distancia física (Valencia Oyola, 2017).

Por ello es posible afirmar que la movilidad “amplía la frontera” de estudio tradicional del transporte. El transporte es necesario pero insuficiente para sostener la movilidad. El transporte no resume, ni contiene en su totalidad la mediación entre sociedad y territorio, o sea que movilizarse implica formas muy variadas como el uso de la bicicleta, el movimiento peatonal, o el flujo vial (Valencia Oyola, 2017). Se puede entender la movilidad como un amplio sistema, dentro del cual se establece un subsistema que es el transporte. Este último va ligado al desplazamiento, mientras que la movilidad se refiere a las connotaciones sociales que tienen los ciudadanos con el entorno que los rodea.

El sistema de transporte es un medio para vencer las distancias y obstáculos geográficos, y así poder movilizar personas y bienes (Valencia Oyola, 2017). Y estos pueden ser de una variedad bastante diversa. Un claro ejemplo de lo anterior es el sistema articulado del Metro de Medellín, el cual posee para el servicio de la comunidad trenes, buses, teleféricos y tranvías, los cuales sirven a los medellinenses para transportarse de un lugar a otro dentro de la ciudad. Estos medios móviles van por vías asfaltadas, cable aéreo, rieles de tren, entre otros. Todos ellos dependiendo de la geografía sobre los cuales fueron edificados.

Redactado lo anterior, es de vital importancia aclarar que cuando se habla de transporte, es obligatorio vincularlo con la infraestructura vial. Para Valencia ésta es “el conjunto de componentes físicos que interrelacionados entre sí de manera coherente, bajo el cumplimiento de especificaciones de diseño y construcción, buscan ofrecer condiciones cómodas y seguras para la circulación de los usuarios que hacen uso de ella” (Valencia Oyola, 2017). Un concepto claro para la estructura vial es el plasmado en el

(Plan de Ordenamiento Territorial de Medellín año 2006), que en su artículo 33, esboza una clasificación de lo que son las vías de acuerdo a la función que cumplen y el papel que tienen dentro del territorio. Así pues, las cataloga como de orden nacional, regional, metropolitano, urbano y rural. Estos son los medios topográficos sobre los cuales las estructuras se edifican en pos de la movilidad de los que en el territorio habitan (Alcaldía de Medellín, 2006, pág. 17).

En de acuerdo a lo desarrollado en este apartado, se puede concluir con lo expuesto por Valencia Oyola, cuando afirma que la movilidad urbana es la apropiación social del territorio, es decir, la suma de los desplazamientos cotidianos realizados por la población en su día a día para acceder a los Bienes y servicios de un territorio determinado; por otra parte, el transporte es el medio que realiza el desplazamiento (Valencia Oyola, 2017).

### **La Movilidad Eléctrica Sostenible**

Para el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, la sostenibilidad es aquella que satisface las necesidades de los ciudadanos de manera que no afecte el entorno que les rodea, el medio ambiente y el territorio en el que habitan. Es por eso que, al vincular ese concepto a la movilidad, se está refiriendo a aquella que cumple con la función sin ser nociva para el hábitat de quien en el subsiste (Area metropolitana del Valle de Aburrá, 2019).

Acevedo y Bocarejo hablan de la movilidad sostenible de la siguiente manera:

Los estudios y los planes sobre la movilidad no se limitan únicamente al desarrollo de sistemas que minimicen los tiempos y costos de desplazamiento de personas y mercancías esto se logra analizando su contribución al desarrollo social, al uso racional de bienes escasos (como la energía y el espacio urbano) y a los impactos sobre el medio ambiente. (Acevedo & Bocarejo , 2014)

Según lo citado en el párrafo anterior, eso es lo que le da el carácter de sostenible. Por otro lado, la Ley 1964 de 2019, en su artículo dos, inciso segundo, indica sobre la movilidad sostenible lo siguiente:

Es aquella que es capaz de satisfacer las necesidades de la sociedad de moverse libremente, acceder, comunicarse, comercializar o establecer relaciones sin sacrificar otros valores humanos ecológicos básicos, actuales o futuros. Es decir, debe incluir principios básicos de eficiencia, seguridad, equidad, bienestar (calidad de vida), competitividad y salud. (Congreso de la República de Colombia, 2019, pág. 1)

Para Torres Sarmiento, la movilidad sostenible tiene que ver en gran parte con las prácticas de los ciudadanos con mayor compromiso ambiental, que hacen uso de medios de transporte no contaminantes e infraestructura pensada para ello, como por ejemplo caminar, bicicletas, trenes, teleféricos, transporte público, compartir un vehículo entre varios para ir a un punto determinado, entre otros. Los desarrollos tecnológicos contribuyen en gran medida a ofrecer nuevas opciones para generar movilidad sostenible, generando artefactos que, de una manera u otra, ayudan a contribuir a la evolución de la movilidad sostenible en las urbes que tienen acceso a ellas. Los estudios y métodos científicos que buscan mejorar estos ingenios, tienden cada vez más a ser impulsados por medios energéticos alternativos (Torres Sarmiento, 2015).

Para el autor citado en el párrafo anterior, la movilidad eléctrica es la que permite el transporte de personas o cargas usando como medio propulsor un motor eléctrico en lugar de uno a combustión interna. Este impulsor es alimentado por una batería que le proporciona energía para su movimiento (Torres Sarmiento, 2015). Por otra parte, la Ley 1964 de 2019 da una definición sobre lo que es un vehículo eléctrico la cual no está muy alejada de lo dicho por Torres Sarmiento, definiéndolo como:

El que es impulsado exclusivamente por uno o más motores eléctricos, que obtiene corriente de un sistema de almacenamiento de energía recargable, como baterías, u otros dispositivos portátiles de almacenamiento de energía eléctrica, incluyendo celdas de combustible de hidrógeno o que obtienen la corriente a través de catenarias. Estos vehículos no cuentan con motores de combustión interna o sistemas de generación eléctrica a bordo como medio para suministrar la energía eléctrica. (Congreso de la República de Colombia, 2019, pág. 1)

A su vez, en el mismo artículo dos, inciso seis, la Ley 1964 de 2019 da un concepto de lo que es la finalidad de este tipo de tecnología, como vehículos de cero emisiones. “Estos son vehículos automotores impulsados por cualquier tecnología de motorización que, en virtud de la generación de su energía para propulsión, no emite emisiones contaminantes al aire ni gases de efecto invernadero” (Congreso de la República de Colombia, 2019). Por su parte, el ingeniero Torres Sarmiento comparte que un motor eléctrico transforma la energía eléctrica en mecánica por medio de interacciones electromagnéticas. El elemento conductor que tienen en su interior tiende a moverse cuando está dentro de un campo magnético y recibe corriente eléctrica. Hay motores eléctricos de todos los tamaños, que impulsan desde un coche de radio control a una locomotora. Estos propulsores eléctricos ofrecen muchas ventajas comparado a los de combustión, empezando por un menor tamaño y peso, además de una mayor sencillez técnica. Su utilización presenta ventajas desde el punto de vista medio ambiental, ya que permite disminuir el nivel de emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera (Torres Sarmiento, 2015).

Llegados a este punto, se puede afirmar que la movilidad eléctrica sostenible se trata de la unión de los tres conceptos, no es más que un conjunto de medios de transporte, que por el sistema energético que impulsa sus motores, puede desplazar bienes

o personas de un lugar a otro dentro de un territorio, sin emitir gases contaminantes que perjudiquen la interacción que los ciudadanos poseen con el territorio en el que habitan.

### **El Transporte como Derecho Esencial de Especial Protección.**

El transporte en Colombia es un derecho público esencial, así lo plantea la sentencia C-450 de 1995, en el sentido de que tiene una conexión con el derecho fundamental de libertad de locomoción consagrado en la carta magna en su artículo 24, constituyendo también un medio necesario para el ejercicio y la protección de otros derechos fundamentales, como lo son la vida, la salud, la educación, el trabajo, entre otros (Sentencia C- 450, 1995). En ese sentido el mismo concepto jurisprudencial trae la definición de servicio público esencial:

Se trata de aquel cuya actividad que lo conforma contribuye de modo directo y concreto a la protección de bienes o a la satisfacción de intereses o a la realización de valores, ligados con el respeto, vigencia, ejercicio y efectividad de los derechos y libertades fundamentales, ello es así, en razón de la preeminencia que se reconoce a los derechos fundamentales de la persona y de las garantías dispuestas para su amparo, con el fin de asegurar su respeto y efectividad (Sentencia C- 450, 1995, pág. 1)

Habiendo expuesto el hecho de que el transporte es un derecho conexo a los derechos fundamentales y establecido que es un servicio público esencial, se debe analizar con forme a lo plasmado en la Constitución Política de 1991, cuyo artículo 365, establece que los servicios públicos son inherentes al estado y que estos estarán sometidos al régimen jurídico que fije la Ley, pudiendo estos ser prestados por el mismo Estado directa o indirectamente, por comunidades organizadas o por particulares. Este sustento conceptual es el adoptado por la Ley 336 de 1996, por la cual se adoptó el Estatuto Nacional de Transporte, esbozando que el transporte goza de especial protección estatal, y como servicio público está bajo la dirección, regulación y control del estado, sin perjuicio de que su prestación pueda ser encomendada a los particulares. a su vez en el capítulo tres de la misma Ley, empieza a desarrollar la creación y funcionamiento de las empresas de transporte público. En otras palabras, en Colombia el transporte público es un derecho esencial, en razón de que este es necesario para el cumplimiento de otros derechos con relevancia constitucional, como el trabajo, la educación, la libre locomoción, la salud, entre otros. Allí radica la importancia del fenómeno y la protección del Estado Social de Derecho para el correcto cumplimiento de sus fines, los cuales se pueden resumir en satisfacción de las necesidades de la comunidad.

## Capítulo 2. La Necesidad de Vehículos Eléctricos

### Qué Genera Esta Necesidad

El reconocimiento internacional que se viene observando en los últimos años a la problemática del cambio climático, evidencia que se trata de una circunstancia seria que afecta al mundo en su conjunto. Durante las últimas décadas, la superficie del planeta, registra un aumento en su temperatura más de lo que debería, esto provocado por los gases de efecto invernadero. Muchos de estos gases bloquean el calor que llega desde el sol e impiden que este escape, quedando encerrados como en un invernadero, de allí proviene su nombre. De todos estos gases, el más famoso y estudiado es el CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono), sustancia que ha visto incrementada su presencia en el aire de manera indiscriminada. Este gas es producido por los seres humanos y animales a través de su respiración, las erupciones volcánicas, entre otras. Pero todas las anteriores fuentes de CO<sub>2</sub> palidecen ante la huella inmensa que deja la actividad humana (Vide, 2008). Esta investigación, solo se centrará en la quema de combustibles fósiles como fuente del gas, ya que esto es lo que se produce después de que un vehículo de motor a combustión logra generar su proceso completo para la actividad del transporte.

En acuerdo de París celebrado en el año 2015, las Naciones Unidas reconocen que el cambio climático es un problema de toda la humanidad y que, al adoptar medidas para hacerle frente, los países miembros deberían respetar, promover y tener en cuenta sus respectivas obligaciones relativas a los derechos humanos, el derecho a la salud, los derechos de los pueblos indígenas, las comunidades locales, los migrantes, los niños, las personas con discapacidad y las personas en situaciones vulnerables y el derecho al desarrollo, así como la igualdad de género, el empoderamiento de la mujer y la equidad intergeneracional. (Naciones Unidas, 2015, pág. 11)

Según el Banco Mundial en el año 2017 todo el sector de transporte (la movilidad de las personas y el transporte de mercaderías) representó aproximadamente el 23 % de las emisiones de CO<sub>2</sub> provenientes de combustibles fósiles, lo que equivale al 15 % de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero (BANCO MUNDIAL, 2017, pág. 1). Concretamente en el caso de Colombia, El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, presentó en el mes de septiembre del año 2019, un Inventario de Gases de Efecto Invernadero, dicho estudio presenta las emisiones generadas por cada departamento del país, un cálculo que surge tras analizar datos de 1990 a 2014. Solo la mitad de los departamentos del país generan el 75 % de los contaminantes nacionales (Redacción Medio Ambiente, 2019, pág. 1). Así pues, el mismo estudio indica que el 50 % de los contaminantes provienen de Antioquia, Meta, Caquetá, Valle del Cauca, Santander, Cundinamarca, y Boyacá. Mientras que el 25 % restante viene de Bolívar, Guaviare, Atlántico, Casanare, La Guajira, Tolima, Córdoba y Cesar. Después de sumar esas cantidades, expertos del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios

Ambientales, estimaron que el país produce aproximadamente 237 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> cada año. Esto quiere decir que, en términos internacionales, Colombia aporta el 0,57 % de gases de efecto invernadero dentro del total de contaminantes emitidos cada año por el mundo: 41.000 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>. Señala el inventario del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales que, en el caso de Antioquia, el departamento que lidera las emisiones, se encontró que sus altas emisiones se deben a la “heterogeneidad geográfica” razón por la cual este departamento presenta desarrollo de todos los sectores económicos. destacándose las provocadas por quema de combustible (Redacción Medio Ambiente, 2019, pág. 1).

Según un estudio realizado por la Institución Tecnológica Metropolitana y la Universidad de Antioquia, el caso del territorio objeto de la investigación, debido a su geografía, condiciones climáticas, en parte al acelerado crecimiento urbano y gran parque automotor, en los últimos años se ha presentado un fenómeno de contingencia ambiental. Es importante resaltar que el 80% de material particulado en Medellín y los municipios que lo rodean, es causado por fuentes móviles de transporte (Aguiar Gil, Calle Palacio, Hernández Vasco, & González Manosalva, 2017). La necesidad de combatir los agentes contaminantes que se producen a nivel global, surge a partir de que la contaminación es causante de una emergencia de salud pública a nivel mundial, ya que 3 millones de muertes al año alrededor del mundo están relacionadas con la exposición a la contaminación de aire de exteriores y 6,5 millones (11,6% de las muertes mundiales) están relacionadas con contaminación del aire tanto de interiores como de exteriores (Organización Mundial de la Salud, 2016, pág. 1).

Según el estudio realizado por el Instituto Nacional de Salud, en el año 2016 la contaminación ambiental en Colombia causó 17.549 muertes. De las cuales 15.681 fueron por aire de mala calidad (Instituto Nacional de Salud, 2018). Por otra parte, la Contraloría General de Medellín en un boletín de prensa, indica que, en los últimos 5 años, mueren anualmente 4584 personas en promedio, por enfermedades respiratorias agudas (Contraloría General de Medellín, 2019, pág. 1).

Por la información anteriormente compilada, puede afirmarse que la contaminación en el aire, generada por gases de efecto invernadero, es un peligro que cobra millones de vidas en el mundo, miles en Colombia incluyendo la ciudad de Medellín. El sector del transporte es una de las que más aporta a estos eventos nefastos. De ahí parte la importancia de la implementación de medidas para cambiar este macabro panorama, en el que se ve envuelta la persona, no solo como asociado a un estado, sino como ente de la especie humana que habita en un planeta, sobre el cual debe cobrar conciencia si espera brindárselo a la perpetuidad de la misma. Dicho de otra manera, la necesidad de implementar esta nueva tecnología surge de reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>, para de esta potenciar las condiciones ambientales urbanas y que sean favorables para la comunidad, promover el desarrollo sostenible en la movilidad, garantizar al asociado una calidad de aire decente para no contraer enfermedades respiratorias, por medio de

energías alternativas a la quema de hidrocarburos a la hora de suplir y fomentar la movilidad en el territorio.

## **La Necesidad de Implementar la Movilidad Eléctrica Sostenible en las Ciudades**

Implementar estos ingenios tecnológicos, posee ventajas diversas dependiendo del sector del que se esté hablando y de las necesidades que con ella se pueda suplir. Según lo indicado en el portal web Bloomberg:

El principal impulsor para la tendencia de electrificación durante los próximos veinte años será más reducciones dramáticas en los costos de las baterías de vehículos eléctricos, lo que hará que sean más económicos que las alternativas con motores de combustión interna para mediados o a finales de los 2020 en casi todos los mercados, igualmente tanto por los costos de por vida como los iniciales. Desde 2010, el costo promedio de las baterías de ion-litio por kilovatio-hora ha caído en un 85% por una combinación de la economía de escala en la manufactura y las mejoras tecnológicas. (Bloomberg, 2019, pág. 1)

Algunos estudios indican que, en las ciudades colombianas el parque automotor presenta una marcada obsolescencia, por la falta de definición de vida útil y la baja tasa de renovación de los vehículos que en sus calles transitan. Si bien existen programas de chatarrización, los cuales buscan sacar de las vías estos viejos medios de transporte, todos ellos se han mostrado ineficientes y no se han cumplido los resultados esperados en la desintegración propuesta por estas medidas, lo cual continúa aumentando la edad del parque automotor (Minambiente; Minenergía; Mintransporte; UPME, 2019).

Todo lo anterior incrementa el interés y trae como beneficio impulsar la entrada de nuevas tecnologías que fomentan el desarrollo del sector transporte, y paso a paso renovar el parque automotor. De lo anterior se puede afirmar que, con la entrada en el mercado y la optimización de estos vehículos, se fomenta una competencia que alienta a las industrias a mejorar y abaratar los costes de producción de estos medios de transporte, generando una mayor competencia y abaratamiento de la industria automotriz eléctrica. Con este flujo se contribuye a modernizar el parque automotor dentro de las ciudades dando paso a métodos cada vez más eficientes. Los hechos mencionados llevan al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, a afirmar que la tecnología vehicular eléctrica, aunque en la actualidad es costosa, es más sostenible y tiene una eficiencia casi cinco veces mayor que la de combustión de Ciclo Otto de otros vehículos y su motor no genera gases de combustión. Ahora bien, la electricidad con la que se recargan las baterías en el caso específico de Colombia, proviene de una matriz de generación limpia debido a la alta participación de fuentes hídricas en el proceso de generación (Minambiente; Minenergía; Mintransporte; UPME, 2019).

Como se ha mencionado en el transcurso de esta investigación, la contaminación en el aire provocada por la quema de combustibles fósiles está generando problemas graves en la salud de las personas que habitan el mundo. Como se evidencia, el mayor flujo de vehículos con motores a combustión se encuentra en las ciudades, siendo estas las más contaminadas. El uso de vehículos eléctricos contribuye a la disminución de

gases de efecto invernadero, pues estos no queman combustibles, pudiendo prestar el servicio de transporte para los asociados sin contaminar el ambiente. Para el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, la incertidumbre sobre la disponibilidad de los combustibles fósiles, la volatilidad en sus precios y el impacto negativo en el estado de la calidad del aire, fomenta el análisis sobre medidas alternativas para la diversificación y transición a otros medios energéticos en el sector transporte (Minambiente; Minenergía; Mintransporte; UPME, 2019). En el caso de Colombia, según lo dispuesto en el proyecto de Ley que fomentó la creación de la 1964 de 2019, esta nación se encuentra preparada para atender la demanda de energía en el mediano y largo plazo sobre una posible masificación de la tecnología de la movilidad eléctrica, esto en una totalidad de la cadena productiva. Lo cual significa que abarca el proceso de generación, transmisión, distribución y comercialización de la energía. Adicionalmente y reforzando lo anterior, el incremento en el número de vehículos que utilicen la energía eléctrica, aumenta la demanda de la misma, lo que causaría mayor eficiencia en el uso de los activos eléctricos y repercutirá en menores tarifas para todos los usuarios del servicio de energía eléctrica en todos los segmentos y sectores (Hoyos Salazar, 2017).

Otra ventaja expuesta por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible a nivel internacional, la cual es concordante con lo establecido en el acuerdo de París, referente a que se han enviado claros mensajes tendientes a la implementación de acciones que propendan por la incorporación paulatina de transporte de cero y bajas emisiones. En tal sentido, Organización de Naciones Unidas Ambiente ha señalado que el gran desafío es impulsar un liderazgo y acción política decidida, tanto pública como privada, para lograr la aceleración de la movilidad eléctrica. Esto se puede conseguir gracias al establecimiento de condiciones habilitantes, la disponibilidad de redes de recarga y la aplicación de normas de emisiones y eficiencia energética más estrictas para vehículos convencionales, alineadas con las tendencias globales (Minambiente; Minenergía; Mintransporte; UPME, 2019).

Se puede concluir que, en las ciudades, el uso de la movilidad eléctrica sostenible genera grandes oportunidades en diversificación de fuentes y modos en el sector transporte. También aporta una disminución de costos y aumento en el consumo de energías renovables, y de esta manera fomentar el crecimiento de la demanda de transporte eléctrico. Sin dejar de lado el aporte más importante, que es facilitar un ambiente limpio que no afecte la salud de las personas que habitan en las ciudades.

### **La Importancia de la Movilidad Eléctrica Sostenible en el Sector de Transporte Público**

El transporte público o también denominado como transporte de masas, es un sistema integral de medios de transporte de servicio público que moviliza masivamente a la población, supliendo la necesidad de desplazamiento de las personas en sus actividades cotidianas (Celi Ortega, 2018). Así mismo, en palabras de Ortega, el cual dice que el

objetivo primordial de un sistema de transporte público es brindar un traslado eficiente, rápido, cómodo y seguido de personas entre los distintos lugares donde se emplazan y desarrollan sus actividades. Con conexidad, el transporte público urbano es el que permite el desplazamiento de personas de un lugar a otro dentro de los límites de una ciudad. Por otra parte, Farias argumenta que en la actualidad, debido a objetivos y políticas planteados por diferentes gobiernos y organizaciones, al hacer mención sobre la temática del transporte urbano se lo debe vincular con el tema de Ciudad Sostenible, que plantea que son sostenibles las ciudades en las que se permite “satisfacer las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”. Con base a esto, una ciudad sostenible debe fomentar la recuperación de la ciudad, controlar la expansión urbana, desarrollar una gestión sostenible de recursos y residuos, promover la protección del patrimonio natural y cultural, y mejorar la accesibilidad y la eficiencia del transporte. Todo ello enfocándose de manera integral, dado que el transporte no es independiente de otras políticas sectoriales, es un medio para alcanzar determinados destinos y satisfacer un conjunto de necesidades. (Farias, 2012).

Para el objeto de esta investigación, es importante establecer que en palabras de Celi Ortega, los sistemas de transporte público a nivel mundial son un servicio de vital importancia para el desarrollo de todos los países, el hecho de que el transporte público permite movilizar un gran número de personas es lo que ha permitido que las redes viales de las ciudades no colapsen ante el actual problema del crecimiento desmesurado del parque automotor privado. Sin embargo, esto no es suficiente, los sistemas de transporte público deben permanecer en un constante mejoramiento, para que los usuarios realmente lo vean como un servicio eficiente que mejora la calidad de vida de los usuarios (Celi Ortega, 2018).

En Colombia con el incremento de población en sus principales ciudades, la expansión de los sistemas de transporte masivo se ha convertido en una de las principales soluciones para mitigar el tráfico creciente en las urbes (Dangond Gibsone, Jolly, Monteoliva Vilches, & Rojas Parra, 2011). Según un estudio realizado por el DANE, durante el segundo trimestre de 2019, el parque automotor para el transporte urbano de pasajeros en las áreas de cobertura contó en promedio con 34.017 vehículos en servicio por mes, por su parte, se realizaron 938.998 millones de viajes utilizando los sistemas de buses, busetas, colectivos, Transmilenio, taxis o metro (DANE, 2019).

Según las estadísticas dadas por el ministerio de transporte en el año 2018, en un estudio que recopiló las cifras del parque automotor de vehículos de servicio público en el país, recopila estos automotores en modelos que van de 2002 a 2018. En esta recopilación que encuentra que para esa fecha circulaban 223.519 vehículos, 66.709 buses, 30.001 busetas y 70.910 microbuses (Ministerio de Transporte, 2018, pág. 70). Por lo visto en la información y cifras recopiladas para esa fecha, no se tienen en cuenta automotores con modelos del año 2001 hacia atrás. Según lo revelado por el diario la república, en este sentido, los vehículos de Transmilenio, Metroplús, MIO, Transmetro,

Megabús, Transcaribe y Metrolínea mueven cerca de 12.000 buses que, en conjunto, movilizan 56% de los pasajeros que utilizan transporte público en las siete ciudades más grandes de Colombia. En esta cantidad también se tiene en cuenta el Metro de Medellín y el Cable Aéreo de Manizales (La República, 2018, pág. 1).

Para analizar el contexto dentro de la ciudad de Medellín, siendo esta ciudad el objeto de esta investigación, es necesario abordar de manera muy general como está conformado su sistema de transporte; según un estudio realizado por el Consejo de Medellín, indica que hay dos sistemas de transporte, el Sistema Integrado de Transporte del Valle de Aburrá y el Transporte Público Colectivo, los cuales serán vistos a continuación.

El Sistema Integrado de Transporte del Valle de Aburrá (SITVA) está compuesto por: el Metro, el Metrocable, el Tranvía, el Metroplús y Encicla (sistema de bicicletas públicas). Este sistema con respecto al transporte privado, ofrece las siguientes ventajas: organización del transporte público, menores tiempos de desplazamiento, reducción de costos para los usuarios, disminución de la accidentalidad, ahorro de combustible, menos contaminación por ruido y del aire, utilización racional de la infraestructura existente, y mayor competitividad y productividad para la región (Concejo de Medellín, 2018, pág. 7).

El Transporte Público Colectivo (TPC) apoya al SITVA. Siendo el primero un medio alternativo de transporte público que funciona por rutas operadas por empresas privadas prestadoras del servicio público de transporte colectivo. Por su parte, los taxis son también modos públicos de movilidad, sin embargo, son un medio individual de transporte, a diferencia de los buses y microbuses. Aparte al Sistema de Transporte también lo integran los modos de desplazamiento privados que incluyen el automóvil, además de la bicicleta y la caminata. Es de importancia indicar que el Transporte Público Colectivo, es a día de hoy, el modo de transporte de mayor uso en Medellín y el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, representando el 18% de los viajes diarios en la región y movilizándolo un aproximado de 1'103.760 pasajeros al día (Concejo de Medellín, 2018, pág. 2).

Como bien lo afirma el Concejo de Medellín, los buses (bi-articulados con capacidad de 270 a 300 pasajeros y tradicionales con capacidad de 60 a 100 pasajeros), busetas y microbuses (10 y 19 pasajeros) que prestan servicios municipales e intermunicipales metropolitanos (dentro del Área Metropolitana del Valle de Aburrá) son los que componen el grueso de la movilidad pública en el territorio mencionado. Sin embargo, se observa que las emisiones provocadas por el transporte público en la ciudad de Medellín equivalen al 8% de las emisiones totales de gases contaminantes. Si de porcentajes se habla, la situación no parece tan grave, pero no deja de representar un peligro para las personas que hacen el uso de estos servicios, pues están expuestos a la emisión de material particulado (Concejo de Medellín, 2018).

Puede concluirse este apartado de la investigación indicando que la movilidad eléctrica sostenible es una alternativa efectiva que ayuda al transporte público, tanto a nivel mundial, nacional, y más concretamente, el municipal. Pues va de la mano con la idea de la movilidad sostenible, que como vuelve a mencionarse en la redacción de este proyecto investigativo, y aludiendo a la definición que trae el Área metropolitana del Valle de Aburrá, la sostenibilidad es aquella que satisface las necesidades de los ciudadanos de manera que no afecte el entorno que les rodea, el medio ambiente y el territorio en el que habitan.

### **Capítulo 3. Antecedentes Jurídicos de la Ley 1964 de 2019**

#### **Antecedentes Internacionales**

En 1992, la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el cambio Climático firmada en la cumbre de Río, entró en vigor en 1994 haciendo parte de ella ciento noventa y seis países, incluido Colombia (Minambiente; Minenergía; Mintransporte; UPME, 2019). Entre todo lo desarrollado en esta convención, se resalta lo expresado frente al programa 21 para promover el desarrollo sostenible, el cual contiene más de 2500 recomendaciones prácticas desde distintos ámbitos, entre ellos la producción y consumo de recursos naturales, la protección del medio ambiente entre otros. Además, se resalta el fomento del desarrollo y uso de tecnologías que ayuden a limpiar el medio ambiente de los países comprometidos (Cabrera Medaglia, 2003, pág. 1).

La Declaración de Crecimiento Verde de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), fue firmada en el año 2009 por ministros de treinta y cuatro países, con el fin de fortalecer los esfuerzos y estrategias de crecimiento verde como respuesta a la crisis ambiental, reconociendo que un ambiente sano y el crecimiento de las sociedades pueden prosperar al mismo tiempo. En estas estrategias se incluye y reconoce las dificultades de los que en ese entonces eran nuevos ingenios tecnológicos, haciendo especial énfasis en las del sector de energía y transporte. Como consecuencia de lo anterior los estados se comprometen a invertir en investigación, desarrollo e innovación (Minambiente; Minenergía; Mintransporte; UPME, 2019, pág. 8).

Producto del impacto ambiental que los expertos están viendo reflejado en el planeta, 195 países empezaron a tomar conciencia sobre el asunto (a excepción de Siria y Nicaragua, que no hicieron parte del pacto), este evento se efectuó en el año 2015 y será recordado en por ser la primera vez en la historia que se realiza un pacto global para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, los cuales contribuyen a aumentar las temperaturas en el globo. Esto implica un logro diplomático internacional histórico (Plumer, 2017, pág. 1). La esencia del Tratado de París, es que cada país, sin importar si es o no desarrollado y sin tener en cuenta su producto interno bruto, tome medidas y establezca metas para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>. De manera más objetiva, el artículo

4, numeral 2 del Acuerdo indica que cada parte deberá preparar, comunicar y mantener las contribuciones determinadas a nivel nacional que tenga previsto efectuar. Las Partes procurarán adoptar medidas de mitigación internas, con el fin de alcanzar los objetivos de esas contribuciones. Con base en lo anterior, los países parte, presentaron un plan individual para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero dentro de sus territorios, creando así, sus respectivos compromisos. Aparte de lo anterior, también acordaron reunirse de manera regular para revisar sus avances e impulsar a los demás a redoblar sus esfuerzos (Plumer, 2017). Colombia hizo parte de ese histórico tratado y se comprometió a rebajar las emisiones nacionales en un 20% para el año 2030, el cual fue ratificado con la Ley 1844 del 14 de julio de 2017. La meta a seguir en esta década, será abordada desde muchos sectores, como el social, económico, educativo, entre otros. Pero entre todos ellos se encuentra el sector transporte y el uso de energías alternativas (García Arbeláez, Vallejo López, Lou Higgins, & Escobar, 2016).

En el año 2015, es aprobada por la Asamblea general de las Naciones Unidas, la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. También se aprueban los diecisiete Objetivos de Desarrollo Sostenible, los cuales están asociados a la agenda y se basan en los logros de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, las cuales buscan alcanzar unos mínimos niveles que logren garantizar la prosperidad y el bienestar de las personas de la mano con el medio ambiente. Es decir que los Objetivos de Desarrollo Sostenible señalan, entre muchas otras cosas, que se debe procurar por la reducción del número de muertes y enfermedades producidas por la contaminación del aire, hacer más fáciles las formas de acceso a la investigación y las tecnologías energéticas menos nocivas para la salud, o de ser posible, no contaminantes, además de impulsar alianzas que incluyan al gobierno, al sector privado y la sociedad civil, para el crecimiento integral del país. (Minambiente; Minenergía; Mintransporte; UPME, 2019).

### **Antecedentes Nacionales**

Vista la perspectiva internacional que antecede la creación de la Ley 1964 de 2019, es necesario realizar un repaso a los antecedentes nacionales que favorecieron su creación, teniendo como punto de partida la Constitución política de Colombia, la cual en su artículo 79, consagra que todas las personas tienen el derecho de gozar de un ambiente sano.

La Ley 23 de 1973, solicita “prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y buscar el mejoramiento, conservación y restauración de los recursos naturales renovables, para defender la salud y el bienestar de todos los habitantes del Territorio Nacional” (Hoyos Salazar, 2017). Así mismo, esta disposición normativa indica que el medio ambiente es un patrimonio común, y que su “mejoramiento y conservación son actividades de utilidad pública”. Para el objeto de esta investigación, en esta Ley se determina que el aire, entre otros recursos naturales, es considerado como un bien contaminable. Esta norma contribuye dándole una definición jurídica al término

contaminación, y es la alteración del medio ambiente en cantidades capaces de inferir en el bienestar y salud de las personas. La Ley 23 de 1973 otorga al Gobierno Nacional la posibilidad de crear incentivos y estímulos económicos para fomentar programas e iniciativas encaminadas a la protección del medio ambiente (Hoyos Salazar, 2017).

El Decreto Ley 2811 de 1974, “Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente” establece, entre otras que: “toda persona tiene derecho a disfrutar de un ambiente sano”, y uno de los factores que deterioran el ambiente es la contaminación del aire. Además, estipula que le corresponde al Gobierno Nacional “mantener la atmósfera en condiciones que no causen molestias o daños, o interfieran en el desarrollo normal de la vida humana”. La Ley va incluso más allá al considerar prohibir, restringir o condicionar “la descarga, en la atmósfera de polvo, vapores, gases, humos, emanaciones y en general, de sustancias de cualquier naturaleza que puedan causar enfermedad, daño o molestias a la comunidad o a sus integrantes, cuando sobrepasen los grados o niveles fijados.” Finalmente, se estipula que se dictarán disposiciones sobre “La calidad que debe tener el aire, como elemento indispensable para la salud humana, animal y vegetal; el grado permisible de concentración de sustancias aisladas o en combinación, capaces de causar perjuicios o deterioro en los bienes, en la salud humana, animal y vegetal; los métodos más apropiados para impedir y combatir la contaminación atmosférica de origen energético, inclusive la producida por aeronaves y demás automotores” así como “el empleo de métodos adecuados para reducir las emisiones a niveles permisibles” entre otros (Hoyos Salazar, 2017).

Ley 164 de 1994, incorpora al ordenamiento jurídico colombiano en la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático. Esta indica que “tomando en cuenta las posibilidades de lograr una mayor eficiencia energética y de controlar las emisiones de gases de efecto invernadero mediante la aplicación de nuevas tecnologías en condiciones que sean económicas y socialmente beneficiosas”. Además, esta Ley establece apoyar prácticas y procesos que controlen, reduzcan o prevengan las emisiones de gases de efecto invernadero en todos los sectores, entre ellos, la energía y el transporte (Hoyos Salazar, 2017).

La Ley 1083 de 2006, establece que los municipios y los distritos que tengan que adoptar Planes de Ordenamiento Territorial, en el marco de la Ley 388 de 1997, deben formular y adoptar planes de movilidad según los parámetros que allí se determinen. La Ley 1083 se enfoca en priorizar la movilidad en modos alternativos de transporte como el desplazamiento peatonal, uso de bicicletas, u otros medios que no contaminen, indicando también el uso de sistemas de transporte públicos que sean impulsados por combustibles limpios. También se incluyó en el “Pacto por Colombia, pacto por la equidad” (Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022), el cual promueve el instrumento que ayuda a determinar objetivos y metas de movilidad sostenible: el Plan de Movilidad, en el cual se da prelación a los medios de transporte público que no funcionen a motor, y si lo tienen,

que estos sean impulsados por tecnologías de bajas o cero emisiones (Hoyos Salazar, 2017).

La Ley 1819 de 2016 indica que los inversores de carga eléctrica para uso en vehículos eléctricos, híbridos e híbridos enchufables de uso privado; vehículos eléctricos, híbridos e híbridos enchufables para el transporte de 10 o más personas, incluido el conductor; vehículos eléctricos, híbridos e híbridos enchufables concebidos principalmente para el transporte de personas, incluidos los vehículos de tipo familiar y los de carreras; y los vehículos automóviles eléctricos, híbridos e híbridos enchufables para el transporte de mercancías, se consideran bienes gravados con una tarifa del IVA diferenciada del 5% (Hoyos Salazar, 2017, pág. 7). La Ley 1844 de 2017 incorpora el ordenamiento jurídico colombiano el acuerdo de París, donde en el mismo se compromete a reducir en un 20% las emisiones de gases de efecto invernadero para el año 2030 (Hoyos Salazar, 2017, pág. 7).

El Decreto 1116 de 2017 expedido por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, modificó parcialmente el arancel de aduanas al establecer contingentes para la importación de vehículos eléctricos, híbridos y sistemas de carga, estableciendo cupos para la importación con gravamen arancelario del 0% al año para vehículos eléctricos y del 5% para vehículos híbridos, esto hasta 2027. En el año 2018, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible, realizó una solicitud para que la reducción arancelaria del 0% fuera permanente, la cual fue aprobada en mayo de 2019 en el Comité de Asuntos Aduaneros, Arancelarios y de Comercio Exterior (Minambiente; Minenergía; Mintransporte; UPME, 2019, pág. 13). Posteriormente pasó al Consejo Superior de la Política Fiscal, quien dio un concepto positivo para la medida, dando como resultado el decreto 2051 de 13 de noviembre de 2019, fuera implementada la reducción arancelaria de 0% es permanente por parte del Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2019).

La Ley 1931 de 2018, por la cual se establece la Gestión del Cambio Climático. En esta, se define al sector transporte como uno de los seis sectores prioritarios de la economía para invertir y lograr el cumplimiento de los compromisos internacionales adoptados por Colombia, además de requerir la implementación de transformaciones en la economía, el desarrollo rural y urbano, entre otros (Minambiente; Minenergía; Mintransporte; UPME, 2019).

Las Políticas de Prevención y Control de la Contaminación del Aire de 2010 y la Política Nacional de Cambio Climático de 2017, producidas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible guardan correlación con la necesidad de producir incentivos y medidas para promover la transición a vehículos de cero y bajas emisiones, con el fin de contrarrestar el cambio climático y reducir las emisiones contaminantes y ruido a la atmósfera (Minambiente; Minenergía; Mintransporte; UPME, 2019).

Además, el Documento 3700 de 2011: Estrategia Institucional para la Articulación de Políticas y Acciones en Materia de Cambio Climático en Colombia; adoptado el 12 de diciembre de 2015 en París - Francia; y el Decreto 298 de 2016 por el cual se establece la organización y el funcionamiento del Sistema Nacional de Cambio Climático y se dictan otras disposiciones, resaltan la importancia del cuidado del medio ambiente incluyendo medidas como la movilidad eléctrica (Minambiente; Minenergía; Mintransporte; UPME, 2019).

El Documento del Consejo Nacional de Política Económica y Social define un conjunto de metas y estrategias para el cumplimiento de la Agenda 2030, los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la Declaración de Crecimiento Verde de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico con el fin de alcanzar el séptimo de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, el cual versa sobre garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos. Por lo tanto, se definió como meta aumentar la cooperación internacional, y facilitar el acceso a la investigación y la tecnología concerniente a las energías limpias, incluidas las fuentes renovables, la eficiencia energética y las tecnologías avanzadas y menos contaminantes de combustibles fósiles; y promover la inversión en infraestructura energética y tecnologías limpias al año 2030. El objetivo se alinea con el objetivo doce de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, el cual describe que las ciudades y comunidades sostenibles tienen como meta para 2030, disminuir su impacto ambiental, prestando atención de manera preferencial al aire (Minambiente; Minenergía; Mintransporte; UPME, 2019).

El Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022, también llamado “Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad”, en este se pueden identificar intervenciones para promover el uso eficiente de recursos y la reorganización de las actividades a procesos más limpios y bajos en emisiones de CO<sub>2</sub>, concatenando las políticas nacionales de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, crecimiento verde, mejoramiento de la calidad del aire y cambio climático, entre otros. Así mismo, señala la necesidad de aumentar el ingreso de vehículos limpios al país implementando estrategias que fomenten el transporte sostenible tanto terrestre, fluvial, férreo y la movilidad urbana sostenible (Minambiente; Minenergía; Mintransporte; UPME, 2019).

El Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía desarrolla el proyecto de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, en el sentido de que se deben fomentar las energías no renovables no convencionales y la eficiencia energética del sector transporte y esquemas de etiqueta vehicular y establece la definición de estándares de eficiencia energética para vehículos y la inclusión de metas obligatorias en razón de la eficacia energética (Minambiente; Minenergía; Mintransporte; UPME, 2019).

El Plan Nacional de Desarrollo 2018-2020 se alinea con lo definido en los documentos del Consejo Nacional de Política Económica y Social 3934, política de Crecimiento Verde. En el mismo sentido, se debe implementar estrategias nacionales para incorporar tecnologías de cero emisiones, dentro del cual se encuentra la Estrategia

Nacional de Movilidad Eléctrica (Minambiente; Minenergía; Mintransporte; UPME, 2019).

La Resolución 40807 de 2018: Plan Integral de Gestión de Cambio Climático, adoptado por el Ministerio de Minas y Energía, define como parte de sus estrategias el promover medios de transporte alternativos para la reducción del consumo de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero, mediante el establecimiento de políticas para el desarrollo de la infraestructura, comercialización y operación de la movilidad eléctrica, incluyendo la generación de un programa de transición tecnológica en las flotas de las entidades públicas (Minambiente; Minenergía; Mintransporte; UPME, 2019).

La Ley 1955 de 2019 que expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2020 plantea un marco regulatorio amplio y una política integral para promover una transición a una movilidad de cero y bajas emisiones. Este marco normativo incorpora aspectos como los planes de movilidad sostenible, fuentes de financiación para los sistemas de transporte público, define la energía de cero o bajas emisiones, entre otros (Minambiente; Minenergía; Mintransporte; UPME, 2019).

La Ley 1715 de 2014, modificada por la Ley 1955 de 2019 menciona en su artículo 11 un incentivo, quienes estén obligados a declarar renta que realicen inversiones fomentando la investigación, desarrollo e inversión en el ámbito de la producción de energía eléctrica con FNCE y la gestión eficiente de la energía, tendrán derecho a deducir de su renta, en un período no mayor de quince años, contados a partir del año gravable siguiente en el que haya entrado en operación la inversión, el 50 % del total de la inversión realizada (Minambiente; Minenergía; Mintransporte; UPME, 2019, pág. 14).

### **Jurisprudencia de la Corte Constitucional**

En la Sentencia C-860 de 2001, revisión constitucional del “Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático”, más allá del análisis material de las disposiciones específicas del Protocolo de Kyoto, la Corte Constitucional establece que “es necesario desarrollar programas orientados a disminuir la rapidez del proceso de cambio climático” y que es “indispensable compartir tecnología necesaria, y cooperar para lograr reducir las emisiones de gases generadores de efecto invernadero”. Adicionalmente, el Tribunal Constitucional expresa que “la preservación de un medio ambiente sano es la condición esencial para el adecuado ejercicio de los derechos fundamentales, dado que la vida humana se desenvuelve en forma íntegra dentro de la biosfera” (Hoyos Salazar, 2017).

La Corte establece en la Sentencia C-449 de 2015 que “la defensa del medio ambiente sano constituye un objetivo de principio dentro de la actual estructura del Estado Social de Derecho”. Además, reconoce que “Es indudable que la contaminación

ambiental ha provocado daños severos en el ecosistema, la naturaleza y sus componentes, y ha acarreado consecuencias nocivas para la vida humana”. Recuerda el Tribunal además que en la doctrina del derecho existe un principio de racionalidad del medio ambiente, consistente en posibilitar “descargas a la naturaleza, no en forma desmedida ni abusiva, sino de manera racional...” dado que la naturaleza “consigue reciclar las emisiones o desechos y reincorporarlos a su ciclo, siempre que se le garantice que esas descargas se inscriben dentro de unos límites...que con el tiempo suficiente y sin saturarla neutralizará los efectos dañinos”; siendo clave aquí la medida en las emisiones y desechos que la Corte resalta de dicha doctrina. La Sentencia también recuerda que “la mayoría de actividades cotidianas humanas interfieren con el entorno natural” incluyendo las emisiones de CO<sub>2</sub> que producen los vehículos (Hoyos Salazar, 2017).

### **Antecedentes de la Ley en la Ciudad de Medellín**

El Acuerdo municipal 044 de 2015: Estrategia para la promoción y masificación de la movilidad eléctrica – Campañas, incentivos, estudios (Concejo de Medellín, 2015, pág. 1).

El Decreto 1221 del 16 de agosto de 2016 de la Alcaldía de Medellín, por el que se reglamenta el Acuerdo Municipal número 44 de 2015, el cual “crea la estrategia para la promoción y masificación de la movilidad eléctrica en el Municipio de Medellín”, promoviendo campañas, educación, reposición, transición a taxis eléctricos, pico y placa, incentivos, infraestructura, publicidad, entre otros (Alcaldía de Medellín, 2016, págs. 1-4).

El Decreto 0222 de 22 de marzo de 2017 de la Alcaldía de Medellín, por medio del cual se adopta una medida provisional de pico y placa para enfrentar el episodio de contaminación atmosférica (Alcaldía de Medellín, 2017, págs. 1-3).

El Decreto 0449 del 12 de junio de 2017 de la Alcaldía de Medellín, por medio del cual se crea el Comité de Movilidad Municipal, con el objeto (entre otros) de contar con un órgano consultivo integral (Alcaldía de Medellín, 2017, págs. 1-2).

Plan de Desarrollo 2016 – 2019: Incentivar la transición a la movilidad sostenible (Alcaldía de Medellín, 2016, pág. 19).



## Capítulo 4. Caso Concreto de la Ciudad de Medellín

### Principales Actores del Fenómeno en la Ciudad de Medellín

Como introducción a este apartado, es importante sobrevolar a los principales actores en el manejo la política y administración de la movilidad eléctrica sostenible en la ciudad de Medellín, dado que la metodología cualitativa, da pie para abordar el fenómeno desde un dialogo directo con los autores que intervienen en la construcción de la realidad por descubrir.

La Constitución Política de Colombia, en su capítulo 3, artículo 78, y los que le preceden, consagran lo relacionado a los derechos colectivos y del medio ambiente, los cuales se pueden resumir en el derecho que tienen todos los asociados a gozar de un ambiente saludable, y el deber que debe tener el estado de proteger y propender por el cuidado de este. Con posterioridad, el artículo 311 de la misma Carta Magna, establece que el municipio es una entidad fundamental de la división político – administrativa en el estado. A este le corresponde prestar los servicios públicos determinados por la Ley, entre todos ellos resaltan construir obras que propendan por el progreso dentro de su territorio, mejoramiento cultural y social entre otras.

El autor Rodríguez Rodríguez, en su libro Derecho Administrativo General y Colombiano, aludiendo a la Ley 136 de 1994, define al municipio como una entidad territorial de la división político – administrativa del Estado, con autonomía política, fiscal y administrativa, la cual debe respetar los límites que señalan la Constitución y la Ley. La municipalidad tiene como finalidad el bienestar general y el mejoramiento de la calidad de vida de la población en su respectivo territorio. Los municipios tienen como normas aplicables la Constitución Política de 1991, artículos 311 a 32, desarrolladas por varias disposiciones legales como lo son el Decreto Presidencial 1333 de 1986 conocido con el nombre de Código de Régimen Municipal, el cual fue modificado por las Leyes 136 y 177 de 1994, 617 de 2000, 1148 de 2007, 1368 de 2009, 1551 de 2012, 1681 de 2013, entre otras (Rodríguez R., 2015). En la misma obra de Rodríguez Rodríguez, citando a la Constitución Política y la Ley 163 de 1994, expone las funciones de los municipios, resaltando que les corresponde representar los servicios públicos, construir las obras que demande el progreso local y el desarrollo de su territorio, y las demás funciones que le atribuya la Ley. Así mismo, estas entidades administrativas municipales, poseen: personería jurídica, autonomía administrativa, financiera y autoridades propias. Todo ello dentro del control del Estado.

En Colombia, los municipios están dirigidos por dos órganos administrativos: el Consejo Municipal y el alcalde. El primero delibera y el segundo ejecuta la voluntad de la administración para dar cumplimiento a los fines estatales dentro del territorio a cargo (Rodríguez R., 2015). Esto es importante mencionarlo en el desarrollo del presente estudio, pues en lo que se refiere a la movilidad eléctrica en la ciudad de Medellín, estos

dos entes administrativos son los que han tomado las decisiones y ejecutado las acciones, como se verá en el paralelo entre la Ley 1964 de 2019 y la realidad de la capital del departamento de Antioquia. Entre las funciones de los consejos municipales, plasmados en la Constitución Política de Colombia (artículo 313), es importante resaltar su deber de reglamentar las funciones y la eficiente presentación de los servicios a su cargo en el municipio, además acoger los planes y programas de desarrollo social y de obras públicas, además de autorizar al alcalde para celebrar contratos administrativos. Y sobre las demás, en importancia para lo que pretende llegar esta investigación, tiene la facultad de dictar normas necesarias para el control, preservación y defensa del patrimonio ecológico del municipio (Rodríguez R., 2015). Quien cumple la función en el municipio enmarcado en este estudio, es el Consejo de Medellín. Por otra parte, el alcalde es el jefe de la administración local y representante legal del municipio, facultad otorgada por la carta magna en su artículo 314; sus funciones están consagradas en la constitución de 1991 artículo 315, de las cuales se resalta el cumplir y hacer cumplir la Constitución, los decretos de gobierno, las ordenanzas y los acuerdos del consejo. A su vez el artículo 365 de la misma Constitución, habla de las competencias de los alcaldes, distritales y municipales, en materia de tránsito y transporte en el país, junto con las Leyes 105 de 1993, 336 de 1996 y 769 de 2002, y la Ley 1383 de 2010. Estos servidores municipales son considerados como autoridades de tránsito en su respectiva jurisdicción, y pueden ejercer por delegación las 155 funciones que por Ley están asignadas al Ministerio de Transporte, como lo establece el artículo segundo, parágrafo dos de la Ley 1383 de 2010.

Las empresas industriales y comerciales del Estado, acogiendo lo esbozado por Rodríguez Rodríguez, se definen como “organismos creados por la Ley o autorizados por esta, que desarrollan actividades de naturaleza industrial o comercial, con forme las reglas de derecho privado”, según lo establecido en el artículo 85 de la Ley 489 de 1998. Estas empresas realizan actividades que normalmente no desarrolla el estado y son más bien propias del actuar de los particulares, con la diferencia de que estas sociedades tienen un ánimo de lucro encaminado a obtener utilidades que no solo las benefician a ellas, sino que también a la comunidad (Rodríguez R., 2015). La encargada de prestar todo el sistema de infraestructura y carga para los vehículos eléctricos en la ciudad ha sido Empresas Públicas de Medellín, la cual es una empresa industrial y comercial del estado y presta el servicio de red eléctrica en la ciudad, además, es la encargada de prestar todo el sistema de infraestructura y carga para los vehículos eléctricos, además de estar alineada con el Municipio de Medellín, brindando su experiencia a todos los lineamientos técnicos requeridos por los proyectos de movilidad eléctrica sostenible en Antioquia (E.S, 2020).

Una vez presentados los autores dentro del Municipio de Medellín, los cuales desarrollan el fenómeno de la ciudad, se puede abordar al municipio propiamente: Medellín está localizado en la región Antioquia, departamento ubicado en la República de Colombia. Según se ha evidenciado en el cumplimiento de los requisitos establecidos por la Ley 136 de 1994, en su artículo 6, el cual fue modificado por el artículo 7 de la Ley 1551 de 2012, se trata de un municipio de categoría especial (Alcladía de Medellín ,

2018). La ciudad de Medellín es conocida a nivel internacional por ser innovadora en temas de movilidad sostenible (ACI Medellín, 2019), también es una ciudad miembro del Grupo de Liderazgo Climático de Ciudades C40, organización que conecta 85 de las ciudades más grandes del mundo y se enfoca en luchar contra el cambio climático, dirigiendo acciones encaminadas al mejoramiento urbano para de esta manera, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y mejorar la calidad de vida y oportunidades económicas de los ciudadanos. Medellín es miembro de esta organización desde diciembre del año 2016 y adquirió, entre otros compromisos: reducir emisiones de gases efecto invernadero y adaptarse a los impactos del cambio climático a más tardar en 2050 (Mora Eusse, 2018, pág. 1). El tema de la movilidad eléctrica sostenible y los compromisos medio ambientales, no es nuevo para la ciudad de Medellín, pues está siendo abordada hace más de 10 años. Esta afirmación sale de lo hecho por Empresas Públicas de Medellín, quien comenzó a realizar estudios de viabilidad, según lo dicho por el gerente general de esta compañía, quien afirma que antes del año 2010, la empresa inició el estudio de lo que estaba pasando en el mundo automotor. De esta manera, se lograron observar dos aspectos principales: el crecimiento en las ventas de vehículos eléctricos y los permanentes desarrollos y mejoras que durante los últimos años se han dado en el sector de las baterías para la movilidad eléctrica (Empresas Públicas de Medellín, 2018).

Según un recuento presentado por Empresas Públicas de Medellín, en el año 2008, se inician los estudios de factibilidad de la movilidad eléctrica; en 2012 inicia el piloto de movilidad eléctrica, con la compra de 10 vehículos y 12 motos eléctricas para su flota corporativa; en el año 2015 arranca el piloto de movilidad eléctrica para la carga pública con las Ecoestaciones de la empresa en la estación Exposiciones (Medellín) y Aeropuerto José María Córdova (municipio de Rionegro); en 2016 Se lanza la alternativa de movilidad eléctrica de la empresa para la carga pública rápida y la carga pública lenta. También se firma el Memorando de Entendimiento para promover el uso de esta tecnología en el área metropolitana entre los integrantes del Ecosistema de la movilidad eléctrica; para el año 2017 la empresa prevé inaugurar tres nuevas Ecoestaciones de carga rápida en lugares estratégicos y 30 puntos de carga pública lenta en diferentes zonas del Valle de Aburrá; en el año 2018 comienza la entrada en funcionamiento de los primeros buses eléctricos en la ciudad y se crean más puntos de carga; en el 2019 se realiza la compra de una flota de buses eléctricos, y comienza su funcionamiento en la avenida 80 y la avenida oriental.

Como bien se expuso en el transcurso de esta investigación, en el año 2016, el Área Metropolitana del Valle de Aburrá y Empresas Públicas de Medellín, firmaron un memorando de entendimiento (E.S, 2020), esto se trata de un acto entre empresas (un documento parecido a un contrato pero que no vincula a las partes, excepto cuando se incluyen acuerdos de confidencialidad y no competencia). Explicado de otra forma, sería un “*acuerdo de palabra entre caballeros*”, pero de aspecto más formal, en el cual las personas o empresas interesadas dejan testimonio de sus voluntades para lograr entre sí

una serie de metas fijas (Esteban, 2017). El memorándum se firma buscando la factibilidad del uso y la aplicación de la movilidad eléctrica en la ciudad.

Se evidencia también la participación un importante actor en la planeación de la ciudad de Medellín: el Área Metropolitana del valle de Aburrá, la cual es una entidad administrativa de derecho público establecida en 1980, para la planificación y coordinación del desarrollo conjunto de los municipios que hacen parte de ella, entre ellos Medellín. Está vinculado por dinámicas territoriales, ambientales, económicas, sociales, demográficas culturales y tecnológicas. Esta entidad, ejecuta obras de interés metropolitano, además es la autoridad ambiental y de transporte público en los territorios de su campo de acción. Su carta de navegación es el plan metrópoli 2008-2020 (El Colombiano, 2016). Frente al tema de la movilidad eléctrica, el plan menciona como compromiso la transformación de la canasta tecnológica y energética en el sector transporte en todo el territorio de su jurisdicción (Área Metropolitana Del Valle de Aburrá, 2007).

Según lo descubierto por medio de la entrevista semiestructurada, realizada para este proyecto a un funcionario de Empresas Públicas de Medellín, del área de unidad, transacciones y distribución de energía, la cual se encuentra encargada de todas las redes eléctricas de EPM y su explotación, conectada al programa de movilidad eléctrica de la misma entidad, los primeros bocetos de lo que se convertiría en la Ley 1964 de 2019, vieron la luz en las oficinas de esta empresa, pues el representante a la cámara, Federico Hoyos Salazar, embajador de Colombia en Canadá dentro del marco temporal de esta investigación, pidió ayuda a esta empresa industrial y comercial estatal para recibir la asesoría necesaria para presentar el proyecto ante el Congreso de la República de Colombia. Dicho de otra forma, la iniciativa de crear una Ley con estas características, dio sus primeros pasos en las oficinas de Empresas Públicas de Medellín, en la ciudad de Medellín (E.S, 2020).

### **Mecanismos Jurídicos de Actuación de la Administración**

Con base en la información brindada hasta este punto, es importante observar que el municipio es una entidad político administrativa, cuya actividad se realiza por medio de formas legalmente constituidas: los mecanismos de actuación de la administración (Rodríguez R., 2015).

La doctrina que versa sobre el tema es extensa. Su fundamento normativo se encuentra en el artículo 104 de la Ley 1437 de 2011, el cual esboza la lista los mecanismos de actuación de la administración pública, sin embargo, para el objeto de esta investigación, se acoge a la clasificación propuesta por Fernández Arbeláez en su manual de derecho procesal administrativo y contencioso administrativo. Cuyo volumen uno indica que la administración pública actúa a través de cuatro mecanismos: los hechos administrativos, las operaciones administrativas, los contratos estatales y los actos

administrativos. Esta lista deja las omisiones administrativas y los hechos administrativos dentro la teoría del acto administrativo, mientras que las vías de hecho las configura dentro de la operación administrativa o el procedimiento administrativo, todo ello dependiendo del caso (Fernández, 2015).

Se hace la aclaración que los hechos administrativos no se abordan en el desarrollo de este estudio, pues en palabras del autor citado en el párrafo anterior, se trata de eventos que afectan a la administración pública jurídicamente, pero sin involucrarse la voluntad de la misma. Al tratar de descubrir el actuar del municipio de Medellín con lo ordenado por la Ley 1964 de 2019, implica aquiescencia por parte de esta entidad municipal. Por lo tanto, no hay cabida al desarrollo de los hechos administrativos para llegar al puerto al que pretende llegar la carta de navegación del presente estudio.

### **El Acto Administrativo**

Para Rodríguez Rodríguez, el acto administrativo es aquel que manifiesta la voluntad de la administración pública encaminado a producir efectos jurídicos (Rodríguez R., 2015). Por otra parte, Pérez Ortiz lo define como la clara manifestación de la voluntad estatal dirigida hacia los ciudadanos por la carga pública que soportan, siguiendo los lineamientos constitucionales, legales y reglamentarios (Pérez Ortiz, 2013). Adicionalmente Fernández Arbeláez lo define como una decisión expresa o presunta, que por regla general es voluntaria con un carácter unilateral proveniente de la administración pública, susceptible de producir efectos jurídicos con la finalidad de desarrollar los fines estatales.

De las anteriores definiciones se pueden extraer elementos en común y formular una definición unificada. El acto administrativo se trata de una manifestación de la voluntad de las entidades públicas, expresiones que deben ser realizadas conforme a los lineamientos planteados en la Constitución Política y los preceptos legales, encaminado a producir efectos jurídicos sobre la misma administración o los ciudadanos como consecuencia de la carga pública que soportan.

Para el lector que por interés en el presente tema dé con estas líneas y desee profundizar en el asunto del acto administrativo, se recomienda la lectura del trabajo de Fernández Arbeláez, en su Manual de Derecho Procesal Administrativo y Contencioso Administrativo tomo uno; La tesis de investigación realizada por Pérez Ortiz, Eficacia y Validez del Acto Administrativo; y por último el trabajo de Ortega Ruiz en el Acto Administrativo en los Procesos y Procedimientos.

Son actos administrativos los decretos, resoluciones y ordenes de los alcaldes, así lo establece el artículo 93 de la Ley 136 de 1994. Como también lo son los acuerdos de los Consejos Municipales como bien lo dijo el Consejo de Estado en la sentencia 00630 de 2011.

## **El Contrato Estatal**

Fernández Arbeláez, alude al artículo 32 de la Ley 80 de 1993 para dar una definición de contrato estatal, siendo este aquel acto jurídico generador de obligaciones que celebren las entidades mencionadas en el régimen de contratación estatal, es decir que una de las partes que lo celebre, sea una entidad estatal o un particular en ejercicio de función administrativa, en razón de la misma. Los lineamientos de la contratación estatal, como regla general, se aplican para los órganos estatales de cualquier nivel que tengan personería jurídica que celebren contratos, siendo considerados como entidades estatales para efectos de la contratación estatal (Fernández, 2015). Este mismo doctrinante expone que la Ley 1150 de 2007 entra a aplicar en este régimen los principios contemplados en el artículo 209 de la Constitución de 1991, es decir, que todo contrato celebrado por los órganos estatales facultados para celebrar contratos de dichas características con el objeto de lograr los fines de la administración pública y la correcta prestación de los servicios públicos, deben estar precedidos por procedimientos de selección objetiva. Esta tiene como finalidad que la adjudicación del contrato se dé al mejor postor, respetando principios establecidos en la Constitución y la Ley.

Para quien desee profundizar en este tema, se recomienda la obra manual de derecho procesal administrativo y contencioso administrativo del doctrinante citado: Fernández Arbeláez.

Para el objeto de esta investigación, es necesario hacer mención al tema de los contratos interadministrativos, pues en el caso concreto del municipio de Medellín se celebró un compromiso con estas características para la obtención 64 buses eléctricos, como se verá más adelante. Según la Agencia Nacional de Contratación Pública – Colombia Compra Eficiente, el contrato o convenio interadministrativo es un acuerdo en el cual participa la voluntad de dos o más personas jurídicas de derecho público, para dar cumplimiento a sus objetivos y competencias, encaminados a su vez, al cumplimiento de los fines del Estado (Concepto 4201913000004536 - convenio y contrato interadministrativo, 2019).

## **La Operación Administrativa**

Fernández Arbeláez se refiere a la operación administrativa como “la más importante de las formas que posee el Estado para concretar su voluntad”. Continúa refiriéndose a ella como “manifestación de la praxis, al mundo de las acciones, de los acontecimientos, de los movimientos, al mundo práctico del querer estatal” (Fernández, 2015). Este mismo autor trae una definición extraída de la sentencia de 14 de junio de 1961 del Consejo de Estado, a la cual también le aporta algo, estableciendo que la operación administrativa es la actividad de ejecución estatal de la Ley, el acto administrativo y el contrato administrativo. Figura sin la cual es estado no podría

materializar en la realidad sus decisiones plasmadas en el mundo abstracto de las ideas, dado que la voluntad sin ejecución no es de utilidad para el tráfico jurídico y, por ende, no aporta nada el cumplimiento de los fines estatales (Fernández, 2015).

### **Hallazgos: Paralelo entre lo Ordenado por la Ley 1964 de 2019 y lo que se Ve Reflejado en la Realidad de la Ciudad de Medellín**

La dinámica de este paralelo es cruzar la información obtenida de las distintas fuentes y contrastarlas entre sí para descubrir los avances de esta Ley en la ciudad de Medellín. Por lo tanto, para abordar el fenómeno de la movilidad eléctrica sostenible en este territorio se verá lo plasmado en actos administrativos generales que regulan la materia, emitidos por los dos órganos de control en cabeza del municipio, es decir, el Consejo y la Alcaldía de Medellín, en consonancia con la Ley 1964 de 2019. Cuando los artículos de la Ley exijan cifras se abordará teniendo en cuenta como premisa: cuanto de lo requerido hay en el municipio; aclarando que la gran mayoría de información obtenida al respecto es extraída de la entrevista semiestructurada realizada a un funcionario de Empresas Públicas de Medellín. Esto en razón de que esta entidad está estrechamente ligada al fenómeno, siendo su participación de vital importancia en el desarrollo del mismo dentro del municipio.

Se aclara que para la fecha en la que se enmarca este estudio, se encuentra que no está listo el plan de desarrollo 2020-2023 de la alcaldía de Medellín, por lo que no se puede ahondar en lo proyectado en tema de movilidad eléctrica sostenible y en vehículos de transporte público en la ciudad de Medellín.

Para facilitar el entendimiento de este paralelo, se transcribe la Ley 1964 de 2019 y se desarrolla artículo por artículo:

Artículo 1 Objeto. La presente Ley tiene por objeto general 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. (Congreso de la República de Colombia, 2019)

El rastreo de la información evidencia que, en la capital del departamento de Antioquia, el tema de la movilidad eléctrica sostenible es recurrente, tanto es así, que se viene trabajando en pro de esta tecnología desde antes de la promulgación y publicación de la Ley 1964 de 2019, esto se refleja en las alianzas que ha hecho el Área metropolitana del Valle de Aburrá, el municipio de Medellín y Empresas Públicas de Medellín. Como primer antecedente se tiene el acuerdo 44 de 2015 emitido por el Consejo de Medellín: “la estrategia para la promoción y masificación de la movilidad eléctrica en el municipio de Medellín”, el cual fue reglamentado por el Decreto 1221 de 2016 emitido por la Alcaldía de Medellín. En este decreto se encuentran plasmados los fundamentos que servirían para realizar campañas, incentivos y estudios, que dieron como resultado la

implementación de buses eléctricos, los esquemas para la adquisición de taxis eléctricos para el transporte público, programas piloto para estudiar la tecnología y entre otras estrategias que serán abordadas en el transcurso de este paralelo.

Artículo 2. Definiciones. Para la interpretación de la presente ley se tendrán en cuenta las siguientes definiciones:

Movilidad sostenible. Se entenderá por movilidad sostenible aquella que es capaz de satisfacer las necesidades de la sociedad de moverse libremente, acceder, comunicarse, comercializar o establecer relaciones sin sacrificar otros valores humanos ecológicos básicos actuales o futuros. Es decir, debe incluir principios básicos de eficiencia, seguridad, equidad, bienestar (calidad de vida), competitividad y salud de conformidad a lo dispuesto por el World Business Council for Sustainable Development.

Vehículo eléctrico. Un vehículo impulsado exclusivamente por uno o más motores eléctricos, que obtienen corriente de un sistema de almacenamiento de energía recargable, como baterías, u otros dispositivos portátiles de almacenamiento de energía eléctrica, incluyendo celdas de combustible de hidrógeno o que obtienen la corriente a través de catenarias. Estos vehículos no cuentan con motores de combustión interna o sistemas de generación eléctrica a bordo como medio para suministrar energía eléctrica.

Estación de carga rápida: Sistema que provee energía para la carga rápida de las baterías de vehículos eléctricos y que cuenta con una potencia de salida superior a 50 kilovatios.

Estación de carga lenta. Equipo que provee energía para la carga lenta de baterías de vehículos eléctricos y que tiene una potencia de salida entre 7 kilovatios y 49 kilovatios.

Zona de parquímetro. Zonas debidamente demarcadas y señalizadas, destinadas para el estacionamiento de vehículos en las vías públicas, previo pago de una tasa de uso a la administración distrital o municipal.

Vehículos de cero emisiones. Vehículo automotor impulsado por cualquier tecnología de motorización que, en virtud de la generación de su energía para propulsión, no emite emisiones contaminantes al aire ni gases de efecto invernadero. (Congreso de la República de Colombia, 2019)

Este artículo trae las definiciones necesarias para entender y comprender el objeto de la Ley. Las definiciones en este artículo son muy generales, solo tocan lo esencial sobre lo que a nivel nacional se interpretará.

El Decreto 1221 de 2016 en su artículo segundo, establece las definiciones que se deben tener en cuenta para los efectos del mismo, estas se presentaron y empezaron a regir en la ciudad de Medellín con casi tres años de anterioridad a la promulgación y publicación de la Ley 1964 de 2019. El significado de estos conceptos es similar tanto en el decreto como en la Ley, siendo el primero más concreto al exponer términos como infraestructura de carga pública y privada, motor a combustión interna, movilidad eléctrica, tipos de carga, rápida, semi rápida, carga lenta, vehículos eléctricos de autonomía extendida y de batería.

Artículo 3. Impuesto sobre Vehículos Automotores. Adiciónese el párrafo 5° al artículo 146 de la ley 488 de 1998 el cual quedará así:

Parágrafo 5. Para el caso de los vehículos eléctricos, las tarifas aplicables no podrán superar en ningún caso el uno por ciento (1%) del valor comercial del vehículo. (Congreso de la República de Colombia, 2019)

Este artículo adiciona el párrafo 5° al artículo 145 la Ley 488 de 1998 Por la cual se expiden normas en materia tributaria y se dictan otras disposiciones fiscales de las Entidades Territoriales. Dicho párrafo indica que, para los vehículos eléctricos, las tarifas aplicables no podrán superar en ningún caso, 1% del valor comercial del vehículo.

Frente a este apartado, la Resolución 5801 de 2019, por la cual se establece la base gravable de los vehículos automotores para la vigencia fiscal 2020, artículo 2, literal D se puede observar exactamente los mismos términos planteados por el artículo 3 de la Ley 1964 de 2019. A parte, la ordenanza 48 del 30 de diciembre de 2019 por medio de la cual se fijaron las fechas límites de la declaración y pago del impuesto sobre vehículos automotores para la vigencia fiscal 2020 y se establecieron descuentos por pronto pago, establece en su artículo 2, un descuento sobre el impuesto liquidado del 15% por el pago entre el 01 de enero y el 20 de marzo del año 2020 a vehículos eléctricos.

Artículo 4. Descuento sobre la revisión técnico-mecánica y de emisiones contaminantes. Dentro de los seis meses (6) siguientes a la entrada en vigencia de la presente Ley, el Gobierno nacional, en cabeza del Ministerio de Transporte y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, reglamentará los lineamientos técnicos necesarios para la Revisión Técnico-Mecánica y de emisiones contaminantes en el caso de vehículos eléctricos; así mismo establecerán un descuento en el valor de la Revisión Técnico-Mecánica y de emisiones contaminantes consagrada en la Ley 1383 de 2010, a los vehículos eléctricos. La tarifa de descuento se establecerá teniendo en cuenta que estos vehículos tienen un equipamiento tecnológico diferente y no generan emisiones de gases contaminantes.

Las compañías aseguradoras del sector financiero y cooperativo establecerán un descuento del diez (10%) en las primas de los seguros SOAT (Seguro Obligatorio de Accidente de Tránsito) de los vehículos eléctricos objeto de esta Ley.

El beneficio de primas debe ser registrado ante la Superintendencia Financiera de Colombia para su comprobación. (Congreso de la República de Colombia, 2019)

Frente a lo dictado en la Ley, actualmente quien opte por adquirir un vehículo eléctrico, deberá someterlo a revisión bajo las normas técnicas colombianas NTC 5375, NTC 4983, NTC 4231, NTC 5365 vigentes, dando cumplimiento a la Resolución 3768 de 2013 del Ministerio de Transporte, Resolución 5111 de 2011 del Ministerio de Transporte y la Resolución 910 del Ministerio de Ambiente, vivienda y desarrollo territorial y las que las modifiquen y/o sustituyan y demás legislaciones aplicables.

Según el Ministerio de Transporte, la revisión técnico mecánica es una obligación ciudadana, el objeto de este procedimiento es salvaguardar la seguridad vial de todos los ciudadanos en la Nación (Ministerio de Transporte , 2020).

Según lo establecido en la Resolución 0006589 de 2019, mediante la cual se incluyeron nuevas tipologías vehiculares, entre ellas, los vehículos eléctricos a la revisión técnico mecánica, indica que estos medios de transporte serán evaluados conforme se hace con los automotores que ya se encuentran en el mercado y que funcionan a combustión, es decir, asegurar como mínimo el perfecto funcionamiento de frenos, del sistema de dirección, del sistema de suspensión, del sistema de señales visuales y audibles permitidas, del sistema de escape de gases cuando aplique y demostrar un estado adecuado de llantas y de los espejos. Eso sí, teniendo en cuenta que los vehículos eléctricos no necesitan la verificación de emisión de gases, este se descontará del coste del procedimiento. Cuando se genere la revisión y la misma no encuentra que el motor emita gases contaminantes, el centro de diagnóstico automotor deberá dejar constancia de esta situación y la placa del vehículo en el sistema RUNT, como así lo establece la Resolución 160 de 2017. Lo mismo aplica para vehículos de servicio público.

Por lo tanto, se puede concluir este apartado en el paralelo con la Ley 1964 de 2019, que, tanto a nivel nacional como en Medellín, se está cumpliendo con la orden impuesta por el Congreso de la República en la Ley. Por otra parte, según lo expuesto por el funcionario de Empresas Públicas de Medellín entrevistado en este estudio, la revisión de todos los vehículos eléctricos dispuestos para el transporte público, harán sus revisiones en los mismos centros de servicio a los que acuden los transportes a combustión en la actualidad, los cuales están capacitados para observar si el estado de los mismos es óptimo en el cumplimiento de los requisitos exigidos por el Gobierno Nacional (E.S, 2020).

Frente al inciso segundo del artículo 4, aterrizándolo al objeto de esta investigación, el descuento del 10% se realiza sobre la prima de los vehículos que prestan servicio de transporte público, para el caso de Medellín, están circulando taxis y buses

que cumplen con esas características, por lo tanto, se les aplicó el descuento. Los costes que conllevan la contribución y la tasa de RUNT, no se les aplica este descuento (COMPAÑÍA MUNDIAL DE SEGUROS S.A, 2020). En concordancia con lo establecido en el artículo uno de la Ley 1964 de 2019, este descuento se trata de un incentivo por parte del Gobierno Nacional para quienes estén interesados en adquirir este tipo de vehículos, pues en la realidad, un vehículo eléctrico y otro a combustión, representan exactamente los mismos riesgos de accidentalidad y otros tipos de siniestros en las vías del país (E.S, 2020).

Por otra parte, la entrevista realizada al funcionario de Empresas Públicas de Medellín, perteneciente a la unidad, transacciones y distribución de energía, la cual se encuentra encargada de todas las redes eléctricas de la empresa y su explotación; también hace parte del programa de movilidad eléctrica de Empresas Públicas de Medellín y expone que, a pesar que en la ciudad existe una alta innovación tecnológica, no hay vehículos de transporte público que funcionen con motor eléctrico que hayan tenido que pasar por la técnico mecánica, pues esta se empieza a realizar una vez haya cumplido dos años en servicio. Aunque se afirma que la Ley existe y ordena, el tema todavía no está reglamentado en la ciudad de Medellín (E.S, 2020).

Artículo 5. Incentivos al uso de vehículos eléctricos y de cero emisiones otorgados por parte de las entidades territoriales. Las entidades territoriales podrán desarrollar, promover y ofertar la adopción de esquemas de incentivos económicos para impulsar la movilidad eléctrica a nivel territorial tales como descuentos sobre el registro o impuesto vehicular, tarifas diferenciadas de parqueaderos o exenciones tributarias. (Congreso de la República de Colombia, 2019)

El Consejo de Medellín mediante el Acuerdo 44 de 2015, crea la Estrategia para la Promoción y Masificación de la Movilidad Eléctrica en la ciudad. En la cual fomenta e incentiva el uso de vehículos propulsados por esta tecnología desde diferentes aspectos, como el desarrollo de campañas sociales, acciones administrativas a nivel jurídico y operacional, la reglamentación a nivel estructural e incentivos en el sector transporte, entre otros.

La información contrastada indica que la ciudad de Medellín ha estudiado e implementado medidas para promover el uso de estos vehículos en el transporte público. La anterior afirmación se encuentra sustentada en la alianza hecha con Empresas Públicas de Medellín y su actuar al ofrecerle incentivo económico a aquellos asociados que deseen hacer una transición del uso del taxi con motor a combustión, a un vehículo que desempeñe esa misma función, pero 100% eléctrico. El proyecto se desarrolló conforme a la facultad que otorgó la Alcaldía de Medellín mediante el Decreto 1221 del año 2017 a las entidades administrativas apoyados por Empresas Públicas de Medellín. Dicho descuento es de dieciocho millones trescientos mil pesos colombianos. Todo lo anterior,

siempre y cuando cumpla con los requisitos establecidos (Secretaria De Movilidad de Medellín, 2019).

Estos beneficios van dirigidos a los propietarios de vehículos de transporte público individual de pasajeros (taxi) que aspiren obtener el incentivo para la reposición de su vehículo de combustión (gasolina o diésel) por uno eléctrico. Para esto, se deben cumplir los siguientes requisitos según lo dispone la Secretaría de Movilidad de Medellín (Secretaria De Movilidad de Medellín, 2019):

1. El propietario del vehículo de transporte público individual de pasajeros (taxi) que aspire a obtener el incentivo para la reposición de su vehículo de combustión (gasolina o diésel) por uno eléctrico, no puede presentar sanciones de suspensión o cancelación de licencia de conducción reportadas ante el SIMIT y RUNT durante los 2 años anteriores al momento de la inscripción.
2. las infracciones a que hace alusión dicha prohibición corresponden únicamente a la conducta de: conducir en estado de embriaguez o bajo el efecto de sustancias alucinógenas, o por renuencia a efectuarse la prueba; así como por la conducta de conducir un vehículo que se destine a la prestación de un servicio diferente de aquel para el cual cuenta con licencia de tránsito.
3. El propietario del vehículo que aspire a obtener el incentivo deberá tener tarjeta de operación vigente durante los últimos 5 años al momento de la inscripción.
4. El vehículo deberá contar con una antigüedad mayor o igual a 5 años.
5. El vehículo deberá operar con combustión a gasolina o diésel.
6. El vehículo deberá estar libre de limitaciones al dominio y de gravámenes, excepto prenda.
7. El vehículo de Servicio Público de Transporte Individual sujeto a reposición debe estar matriculado en la Secretaría de Movilidad de Medellín y vinculado a una de las empresas legalmente habilitadas por este Organismo de Tránsito para operar en la ciudad de Medellín.

También vale la pena resaltar que algunas empresas que prestan el servicio público de taxis, también se suman esta iniciativa, y ofrecen lo siguiente:

#### **Coopebombas**

1. (2 años) de carga gratis en sus instalaciones
2. (1 año) de administración
3. (1 año) de aplicaciones

#### **Tax Super**

1. (6 meses) de administración
2. (6 meses) de aplicaciones

**Tax Individual**

1. Subsidio en la matricula
2. (6 meses) de aplicaciones

También los taxis eléctricos pueden cobrar una tarifa diferenciada, la cual es superior a la que pueden cobrar sus homólogos a combustión (Osorio Serna, 2019).

El Municipio de Medellín en su Estatuto Tributario (Acuerdo 066 de 2017), incentiva a las empresas que ubiquen y mantengan estaciones de abastecimiento para vehículos eléctricos, otorgándoles reducción del 50% en impuesto de Industria y Comercio para estaciones de carga de energía eléctrica. Por otra parte, el municipio de Medellín, junto con la Secretaría de Movilidad y Empresas Públicas de Medellín, tienen una mesa de trabajo instaurada, la cual tiene como principal función la búsqueda de medios y alternativas para promover la tecnología de movilidad eléctrica vehicular, tanto en el ámbito público como privado. (E.S, 2020).

Una posibilidad que Empresas Públicas de Medellín plantea investigar es la de aplicar kits de conversión eléctrica a los buses de combustión ya existentes, a razón de que ambos poseen chasis independiente, las cabinas están hechas a medida, entre otras razones; su implementación puede resultar viable, pero lo contrario ocurre frente a los taxis, lo cual no es viable desde la perspectiva del funcionario de la mencionada empresa entrevistado, puesto que resulta ineficiente de manera financiera, estructural y técnica, en razón de que los vehículos eléctricos concebidos como tal, vienen estructurados desde su diseño y materiales para que la autonomía sea óptima (E.S, 2020).

Como contraparte a este punto, las fuentes de información de esta investigación revelan que fomentar e implementar estas tecnologías en la ciudad no ha sido tarea fácil para los actores a cargo de esta tarea. Tanto es así, que situaciones tan elementales que pueden escapar a una primera vista (como que el servicio de taxis en la ciudad es prestado por lo regular por personas muy mayores, pertenecientes a un sector de la sociedad difícil de venderles la idea de una movilidad más limpia) implica un verdadero desafío. Así lo expresa el funcionario entrevistado, pues en las convocatorias de transición a taxis eléctricos, lo dicho fue un factor recurrente, sumado al hecho, que el costo de uno de estos vehículos, al momento de la recolección de la información, oscila entre unos cien millones de pesos, que comparado con cualquier otro homólogo a combustión resulta mucho más caro y menos atractivo para los taxistas (E.S, 2020).

Otro fenómeno que obstaculiza la promoción de taxis eléctricos en el transporte público de la ciudad de Medellín, es la cantidad de trámites que se deben realizar para adquirir vehículos con esas características. Pues algunos de los requisitos exigidos para los taxistas son: contar con registro, acreditar que tenía al momento del registro otro taxi

a combustión para chatarrizar con antigüedad igual o superior a cinco años, después llevar un comprobante de chatarrización, adicionalmente, para acceder al beneficio de 18 millones de pesos, debía demostrar que no tenía cuentas atrasadas con Empresas Públicas de Medellín, posteriormente debía indicar el medio por el que iba a adquirir el vehículo, si era financiado, la empresa le daba seguimiento y ayuda con las entidades financieras para negociar una tasa, a todo lo demás se sumaba los trámites bancarios, entre otras muchas cosas. Así lo afirma el funcionario entrevistado, el cual también expresa que en tanto no esté listo el plan de desarrollo 2020-2023 de la alcaldía de Medellín, los encargados de seguir y promover el uso de la motorización eléctrica en el transporte público, no tienen claro hacia dónde apuntar (E.S, 2020).

Por otra parte, otro hecho que dificulta el proyecto de la transición al uso de tecnología de taxis eléctricos en la ciudad de Medellín, son las cooperativas a las cuales están afiliadas los mismos, esto en razón de que estas les prestan a sus afiliados un conjunto variado de servicios, entre los que se encuentran la venta de vehículos, financiación, telecomunicaciones entre muchas otras. Cuando representantes de Empresas Públicas de Medellín se sentaron con algunas de ellas para gestionar el proyecto de taxis eléctricos, empezaron a negociar cual sería la ganancia para ellos, lo cual resultaba difícil, pues si las cooperativas entraban en la cadena de comercialización de los vehículos, estos terminaban encareciéndose aún más, pues buscaban tener una rentabilidad en su gestión. Esto es un claro problema para los proyectos que buscan incentivar una transición al uso de taxis eléctricos, pues se evidencia que son estas entidades privadas las que tienen una relación directa con los taxistas en la ciudad de Medellín (E.S, 2020).

Frente al tema financiero, tampoco escapan los hechos que pueden marcar la diferencia, pues la tasa de cambio también es un factor que dificulta el proyecto, según lo dicho por el funcionario de Empresas Públicas de Medellín entrevistado, pues al ser estos vehículos importados, en su gran mayoría de China y Francia, si el dólar se encarece, indudablemente estos medios de transporte también, lo cual a los ojos del taxista promedio no resulta atractivo. En cuanto al tema de buses, la situación no es muy distinta, pues los precios de estos medios de transporte, por unidad, son tres veces que el de uno de sus homólogos a combustión. Y esta es la principal razón por la cual muy pocas empresas emplean buses eléctricos en sus flotas, como se expondrá más adelante (E.S, 2020).

También mediante el Acuerdo 58 de 2017 emitido por el Consejo de Medellín, se establece, que todo vehículo que haga parte del sistema de buses del Metroplús, podrá reponer estos medios de transporte por homólogos que sean eléctricos. A sí mismo, indica que el municipio de Medellín debe promover a las empresas privadas que prestan el servicio de transporte público de pasajeros en la ciudad, la transformación de sus flotas hacia vehículos eléctricos.

Frente al tema de los buses eléctricos, se presenta una problemática más, según la información suministrada en la entrevista realizada, no hay configuración comercial en el

mundo en buses eléctricos que sea apta para las vías de los barrios populares que hay en la ciudad de Medellín, pues lo más común y comercial en el mundo son los buses de 12 metros, mientras que en Medellín son los de 8 metros también llamados micro buses (E.S, 2020).

Artículo 6. Restricción a la circulación vehicular. Los vehículos eléctricos y de cero emisiones estarán exentos de las medidas de restricción a la circulación vehicular en cualquiera de sus modalidades que la autoridad de tránsito local disponga (pico y placa, día sin carro, restricciones por materia ambiental, entre otros), excluyendo aquellas que se establezcan por razones de seguridad. (Congreso de la República de Colombia, 2019)

El pico y placa es una medida que tiene doble enfoque, por una parte, se trata de una regulación del tránsito mediante el uso de la restricción vehicular, por ello, esta comienza su funcionamiento en las horas de mayor flujo vehicular (7:00 a.m. hasta las 8:30 am y desde las 5:30 p.m. a 7:00 p.m. para vehículos particulares y 6:00 a.m. y 8:00 p.m. para taxis); por otra parte, también cumple con la función ambiental de la protección del aire (Alcaldía de Medellín, 2020).

Este es otro artículo que incentiva una transición al uso de vehículos con energías más limpias, según la información suministrada en la entrevista realizada a funcionario de EPM, esta idea surge en las oficinas la mencionada entidad y fue de los que quedó al final en la Ley. Como antecedente, primero quedó plasmado a nivel local, de manera taxativa en el Decreto 1221 de 2016, en el parágrafo del artículo 6 emitido por la Alcaldía de Medellín, para posteriormente quedar plasmado en el Decreto municipal 0111 de 2020, en el artículo 4, numeral 5, los auto motores eléctricos están exentos de pico y placa, durante los 6 meses siguientes al momento en que empieza a regir el decreto (Alcaldía de Medellín, 2020).

Artículo 7. Parqueaderos preferenciales. Las entidades públicas y los establecimientos comerciales que ofrezcan al público sitios de parqueo, en los municipios de categoría especial y los de primera y segunda categoría de acuerdo con lo establecido en la Ley 617 de 2000, deberán destinar un porcentaje mínimo del dos por ciento (2%) del total de plazas de parqueo habilitados, para el uso preferencial de vehículos eléctricos.

El Gobierno nacional, a través del Ministerio de Transporte, dentro de los doce (12) meses siguientes a la entrada en vigencia de la presente Ley, deberá reglamentar vía decreto, la identificación de los parqueaderos preferenciales a los que se refiere el presente artículo, incluyendo un logotipo y color para los mismos.

En ningún caso, el inciso anterior podrá atentar contra las plazas de parqueo para personas de movilidad reducida que consagra la Ley 1287 de 2009 ni la prioridad a los ciclo parqueaderos que contempla la Ley 1811 de 2016. (Congreso de la República de Colombia, 2019)

La presente información que se va a desarrollar en este apartado, se extrae de la entrevista hecha al funcionario de Empresas Públicas de Medellín perteneciente a la unidad de transacciones y distribución de energía, la cual se encuentra encargada de todas las redes eléctricas de la empresa y su explotación, al cual hace parte el programa de movilidad eléctrica de Empresas Públicas de Medellín (E.S, 2020).

El tema de los parqueaderos preferenciales en la ciudad de Medellín, está estrechamente ligado a los puntos de carga. La configuración de carga en la Ciudad se maneja de dos maneras: carga lenta o carga de oportunidad y carga rápida o carga de seguridad. Con la primera, la finalidad es que el ciudadano pueda hacer uso del servicio en establecimientos comerciales, centros comerciales u otro tipo de establecimientos donde requiera hacer sus diligencias y aproveche el tiempo para dejar cargando el vehículo, mientras dure lo que el individuo esté haciendo, por ello se le denomina carga de oportunidad. Con la segunda configuración, lo que se busca es que, si el ciudadano se percata que la carga que tiene el vehículo no es suficiente para llevarlo a su destino, este pueda acudir a cualquiera de las estaciones de carga rápida o de seguridad, para cargar el vehículo lo suficiente para poder llegar a su destino, y una vez allí, lo pueda cargar en su totalidad. La Alcaldía de Medellín encargó esta labor a Empresas Públicas de Medellín la cual no ha sido reacia a colaborar con otras sociedades del sector energético que decidan sumarse a la iniciativa de prestar el servicio de estaciones de carga en la ciudad. El programa de movilidad eléctrica de Empresas Públicas de Medellín tiene en sus objetivos específicos el promover el ecosistema de la movilidad sostenible. Por ello, esta empresa frente a este tema no está viendo a las demás como competidoras y les facilita información y ayuda técnica, como es el caso específico de CELCIA, la cual dispone en este momento de 8 estaciones de carga instaladas en la ciudad, específicamente en centros comerciales y universidades, los cuales son su público objetivo. Hasta la fecha, no se logra encontrar información sobre el tema del logotipo que debe implementar el Gobierno Nacional para los parqueaderos exclusivos para vehículos eléctricos, pues según lo dicho por el funcionario entrevistado, el Gobierno Nacional aún no desarrollado el logotipo exclusivo para marcar los estacionamientos destinados a vehículos eléctricos (E.S, 2020).

Artículo 8. Iniciativa pública de uso de vehículos eléctricos. Dentro de los seis (6) años a la entrada en vigencia de la presente Ley, el Gobierno nacional en su conjunto, los municipios de categoría 1 y Especial exceptuando: los de Tumaco y Buenaventura y los prestadores del servicio público de transporte deberán cumplir con una cuota mínima del treinta (30) por ciento de vehículos eléctricos en los vehículos que anualmente sean comprados o contratados para su uso, teniendo en cuenta las necesidades de cada entidad para el caso del Gobierno nacional y la infraestructura con que cuenten.

Parágrafo 1. La anterior disposición solo aplicará para los segmentos de vehículos eléctricos que para la fecha en que se compren o contraten, tengan una oferta comercial en Colombia.

Parágrafo 2. La Contraloría General de la República será la entidad encargada de hacer seguimiento y control al cumplimiento del presente artículo.

Parágrafo 3. Las ciudades que cuenten con Sistemas de Transporte Masivo deberán implementar políticas públicas y acciones tendientes a garantizar que un porcentaje de los vehículos utilizados para la operación de las flotas, sean eléctricos o de cero emisiones contaminantes cuando se pretenda aumentar la capacidad transportadora de los sistemas, cuando se requiera reemplazar un vehículo por destrucción total o parcial que imposibilite su utilización o reparación y cuando finalice su vida útil y requiera reemplazarse, de acuerdo con el siguiente cronograma:

A partir de 2025, mínimo el diez (10) por ciento de los vehículos adquiridos.

A partir de 2027, mínimo el veinte (20) por ciento de los vehículos adquiridos.

A partir de 2029, mínimo el cuarenta (40) por ciento de los vehículos adquiridos.

A partir de 2031, mínimo el sesenta (60) por ciento de los vehículos adquiridos.

A partir de 2033, mínimo el ochenta (80) por ciento de los vehículos adquiridos.

A partir de 2035, mínimo el cien (100) por ciento de los vehículos adquiridos.

Parágrafo 4. La disposición y cumplimiento del presente artículo se hará sin perjuicio de lo establecido en la Ley 80 de 1993, en particular con los principios de selección objetiva. (Congreso de la República de Colombia, 2019)

Según el Decreto 719 de 2018 de la Alcaldía de Medellín, dicta que según las características que se exigen en el artículo 6 de la Ley 136 de 1994, modificado por el artículo 7 de la Ley 1551 de 2012, por la cual se dictan normas para modernizar la organización y el funcionamiento de los municipios, la entidad administrativa de la capital del departamento antioqueño indica que Medellín es un municipio de categoría especial.

Por otra parte, la movilidad de la ciudad se articula en torno a un sistema vial, dos terminales terrestres y un sistema de transporte público conformado por un Metro como eje estructural, complementado con cables, vías para buses de tránsito rápido, un sistema de transporte público colectivo, un transporte público individual, un sistema de bicicletas públicas y un tranvía. Resumiendo lo anterior, existen dos aparatos de transporte masivos en la ciudad, el Sistema integrado de transporte del Valle de Aburrá (SITVA), y el sistema de transporte público colectivo (TPC). El primero se compone por el Metro, el Metrocable, el Tranvía, el Metroplús y Encicla; el segundo es un medio alternativo de transporte público que funciona por rutas operadas por empresas privadas que prestan el servicio de transporte colectivo con buses y microbuses, pero también hace parte del TPC los medios individuales de movilidad pública como los taxis (Concejo de Medellín, 2018, pág. 7). Esto es importante aclararlo en el contexto de esta investigación, pues tanto el sistema Metro, como los dos conceptos que conforman el TPC en Medellín, el público colectivo y el público individual, trabajan en mayor o menor medida con la tipología de vehículos que promueve la Ley 1964 de 2019.

Al 17 de septiembre de 2019, se registró que había 64 buses eléctricos, los cuales, entraron en servicio a final de ese año (Secretaría de Movilidad de Medellín, 2019). En el transcurso del año 2020 llegaron otros 12 (Uribe Vallejo, 2020). Es de especial importancia resaltar que la ciudad de Medellín es la primera en Latinoamérica que posee una flota de buses eléctricos adquirida con recursos ciento por ciento públicos, por ello, es considerada como la capital latinoamericana de movilidad eléctrica (Secretaría de Movilidad de Medellín, 2019).

Por otra parte, las cifras dadas por el entrevistado funcionario de Empresas Públicas de Medellín, indica que en la ciudad hay 64 buses eléctricos pertenecientes al Municipio de Medellín, administrados por el Metroplús y 12 comprados por la empresa Masivos de Occidente de los cuales tienen en funcionamiento 4, pues los otros no han sido entregados, lo cual da un total de 68 buses eléctricos que están dispuestos para el transporte público urbano. Empresas Públicas de Medellín dispone de dos buses más, pero estos se utilizan para el transporte de su personal. Los buses que son administrados por el Metroplús se encuentran en funcionamiento, pero en tandas de 17 en una ruta creada en la carrera 80 de la ciudad de Medellín. Lo anterior es de manera transitoria, pues lo planeado por el Municipio de Medellín para el sector es la construcción de un tranvía. Por otra parte, se están realizando estudios para la creación de otras rutas en las cuales si puedan implementar la totalidad de los buses eléctricos restantes. Los buses que fueron adquiridos por la empresa Masivos de Occidente, fueron mandados a hacer con una configuración específica realizada por Empresas Públicas de Medellín cuando hizo el requerimiento del primer bus eléctrico que hubo en la ciudad, y que aún es usado para el transporte de sus empleados. Es importante resaltar esto en la investigación, porque ese bus está hecho con una configuración de 8 metros, tamaño que puede adaptarse a las condiciones de los barrios populares de la ciudad de Medellín, ya que sus calles son muy angostas. Esto implica que esta configuración puede funcionar en estas zonas de la ciudad. Antes de que la empresa realizara el requerimiento de esa configuración en específico, no había una igual en el mundo o que mínimamente se asemejara en materia de buses eléctricos. (E.S, 2020).

Como antecedente, frente a las convocatorias para la transición a taxis eléctricos que se encuentran reglamentadas en el Decreto 1221 de 2016 emitido por la Alcaldía de Medellín, cuyo artículo sexto indica que el proyecto para promover esta tecnología, en estas unidades de transporte individual, sería desarrollado por pilotos realizados por la Administración Municipal por medio de sus entidades competentes, apoyados por Empresas Públicas de Medellín. De esta manera se realizaron dos convocatorias para reponer taxis a combustión por eléctricos, la última comenzó el primero de octubre del año 2019 (Osorio Serna, 2019)

Por otro lado, la información de la que se dispuso y se contrastó en esta investigación, en el sentido de que su gran mayoría es extraída de lo dicho por el discurso político y de proyecciones que se alejan bastante de la realidad (como se expone en las siguientes líneas). Tanto es así que se pueden encontrar en los distintos medios

informativos noticias como la siguiente “en la ciudad de Medellín, la alcaldía tiene proyectado que empiecen a circular 500 de un plan que espera dejarle 1.500 taxis a la ciudad para el año 2020” (Sánchez Molina, 2018).

Pero según el contraste hecho a las fuentes que desarrollaron esta investigación, en la entrevista semiestructurada realizada se observa que, a finales del mes de marzo del año 2020 había 7 taxis eléctricos prestando el servicio de transporte público en la ciudad de Medellín. Las causas de estos resultados son diversas, factores como la tasa de cambio con respecto al dólar, los encarecidos precios de los vehículos eléctricos, intereses privados por parte de las cooperativas, un listado de requisitos extenso en las convocatorias para promover el cambio a taxis eléctricos, precios más atractivos en vehículos a combustión, entre otras, dejaron como resultado que los esfuerzos de la alcaldía de Medellín en conjunto con Empresas Públicas de Medellín, una realidad muy distinta a lo que se tenía proyectado (E.S, 2020).

El primer párrafo del artículo indica que lo dispuesto en el primer inciso, solo aplica para los segmentos de vehículos eléctricos que para la fecha que se compren o se contraten, tengan una oferta comercial en Colombia. Para el caso de Medellín, la empresa que presta la oferta comercial en temas de transporte público, tanto en buses como en taxis, es la marca de origen chino BYD (Zambrano Benavides, 2019). Es de aclarar en este apartado de la norma, que esta tecnología es tendencia en el mundo, así lo dejó dicho la Estrategia Nacional de Movilidad eléctrica. Es cuestión de tiempo para que la cadena de comercialización de estos vehículos se haga más competitiva, y por consecuencia, la oferta comercial en el país y en la ciudad de Medellín (Minambiente; Minenergía; Mintransporte; UPME, 2019)

El párrafo dos establece cual es la entidad con la facultad para hacer el seguimiento y control del cumplimiento de lo indicado por este artículo. La Contraloría General de la República es el máximo órgano de control fiscal del Estado, siendo autónomo e independiente, cuya función es la de procurar el buen uso de los recursos, bienes públicos y contribuir a la modernización del Estado. El artículo 267 de la constitución política establece que el control fiscal se encuentra a cargo de esta entidad. Quien debe cumplir con lo establecido en el artículo 119: ejercer en representación de la comunidad, la vigilancia de la gestión fiscal y de los particulares o entidades que manejan fondos de la nación (República, s.f.).

El párrafo tres resalta que las ciudades que cuenten con sistemas de transporte público masivo, deben implementar políticas públicas y acciones tendientes a garantizar que un porcentaje de los vehículos utilizados para la operación de las flotas (sean eléctricos o de cero emisiones contaminantes cuando se pretenda aumentar la capacidad transportadora de los sistemas), cuando se requiera reemplazar un vehículo por destrucción total o parcial que imposibilite su utilización o reparación, cuando finalice su vida útil y/o requiera reemplazarse, de acuerdo con un cronograma que va desde el año 2025 hasta el año 2035. De acuerdo a una proyección ascendente que comienza desde un

10% hasta el 100%. Frente a ello, y como antes se indicó, Medellín tiene por ahora, una flota de buses en servicio que cuenta con 64 unidades funcionales los cuales están siendo administrados por el Metroplús, y 12 que pertenecen a la empresa Masivos de Occidente. Y frente a los taxis eléctricos, finalizando marzo de 2020, había un total de 7 taxis eléctricos circulando en la ciudad (E.S, 2020).

Un tema que está relacionado estrechamente con la movilidad sostenible y que es tocado por el parágrafo de la Ley 1964 de 2019, es la reposición vehicular. En la ciudad de Medellín se crea el Fondo Metropolitano de Racionalización por medio del Decreto 2130 de 2004 que entró en vigencia el primero de enero del año 2005, el cual, en resumen, se encarga de absorber un porcentaje de los dineros que los ciudadanos pagan como pasaje a las empresas de transporte público, todo ello con la finalidad que al final de la vida útil del vehículo que presta el servicio de transporte público colectivo, este pueda ser retirado y reemplazado por uno nuevo, lo cual ocurre una vez que el medio de transporte en mención cumpla 20 años (E.S, 2020).

Para ello, estos deben estar afiliados a empresas legalmente habilitadas por la Secretaría de Transporte y Tránsito de Medellín. El retiro consiste en el uso de la figura de la chatarrización que a su vez estriba en la destrucción y posterior fundición del vehículo. El Metro de Medellín también hace parte de esta estrategia. Dichos recursos son administrados por el Área Metropolitana del Valle de Aburrá. Otro concepto que se debe tener en cuenta frente a este tema, es la figura de la renovación, la cual consiste en la venta de un vehículo de transporte público, para adquirir otro de un modelo posterior, dentro de la vida útil dictada por la normatividad vigente (Concejo de Medellín, 2018, pág. 13). La figura que se planteó utilizar para el programa de taxis en la ciudad, tuvo un carácter similar a la figura de racionalización, pues según la entrevista semiestructurada realizada y los medios de obtención de información, uno de los requisitos para acceder al programa fue que el taxista debía acreditar la posesión un vehículo con una vida igual o superior a 10 años, para posteriormente proceder a su chatarrización y de esta manera, el cupo del taxi destruido le fuera suministrado al nuevo vehículo eléctrico (E.S, 2020).

Puede concluirse con este apartado con la información suministrada por el funcionario entrevistado, el cual indica que Empresas Públicas de Medellín en conjunto con la Alcaldía de Medellín, se encuentran estudiando formas de dar cumplimiento a lo ordenado por el artículo 7 de la presente Ley, todo ello dentro de los términos de la misma.

El parágrafo 4, indica que la disposición y cumplimiento del artículo 7 de la Ley 1964 de 2019, se hará sin perjuicio de lo establecido en la Ley 80 de 1993, es decir, el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública, en particular con los principios de selección objetiva, los cuales se pueden resumir, en que, al momento de contratar, la entidad debe tener en cuenta la propuesta más favorable según el costo y beneficio.

Con respecto a este apartado, la sociedad Metroplús S.A. adelantó la invitación pública de oferta No.5 del 13 de noviembre de 2018, requisito que se adelantó como etapa precontractual para la adquisición de buses 100% eléctricos. Dicho contrato se adjudicó al consorcio Green Medellín conformado por la empresa china BYD Industry Company Limited y BYD Motor Colombia, por medio del contrato interadministrativo No. 4600077849 de 2018 el día 31 de octubre de ese mismo año con el municipio de Medellín por medio de su Secretaría de Infraestructura Física, contrato que incluye el estudio técnico y de mercado, estudios previos, elaboración de presupuesto y la invitación pública a contratar. (Metroplús S.A, 2018). Para la observación de este contrato, adjunto un enlace para acceder al mismo en los anexos de este estudio.

Artículo 9. Estaciones de carga rápida. Dentro de los tres (3) años siguientes a la entrada en vigencia de la presente Ley, los municipios de categoría especial, excluyendo de estos a Buenaventura y Tumaco, podrán garantizar que existan en su territorio, como mínimo, cinco (5) estaciones de carga rápida en condiciones funcionales. Para la construcción de la infraestructura de las estaciones de que trata el presente artículo, los municipios podrán realizar asociaciones público-privadas.

Para el cumplimiento de la meta establecida en este artículo, se tendrán en cuenta las estaciones operadas por privados pero puestas al servicio del público en general.

Parágrafo 1. En el mismo período de tiempo, Bogotá, D. C. deberá garantizar que existan como mínimo, veinte (20) estaciones de carga rápida en condiciones funcionales.

Parágrafo 2. La baja oferta de vehículos eléctricos no podrá ser una causal que exima a los municipios de cumplir la anterior disposición.

Parágrafo 3. La instalación de las estaciones de carga rápida es responsabilidad de los municipios. Sin embargo, el funcionamiento de las mismas será garantizado por las respectivas empresas de energía que prestan el servicio a cada municipio.

Parágrafo 4. En concordancia con el objeto de la presente Ley, los municipios quedarán facultados para desarrollar infraestructura de recarga de vehículos eléctricos en su espacio público.

Parágrafo 5. El Gobierno nacional en cabeza del Ministerio de Minas y Energía, reglamentará las condiciones necesarias para que en las estaciones de recarga de combustible fósil se pueda ampliar la oferta de servicios al incluir puntos de recarga para vehículos eléctricos. (Congreso de la República de Colombia, 2019, pág. 3)

Como ya se afirmó en las anteriores líneas de esta investigación, Medellín es un municipio de categoría especial, por lo tanto, la Ley le da un plazo de 3 años para crear 5 estaciones de carga rápida. Hasta la fecha de realizada esta investigación, en Medellín hay dos estaciones de carga rápida, y otras 3 guardadas como se explicará a continuación (E.S, 2020).

La Alcaldía de Medellín por medio Empresas Públicas de Medellín, cuenta con dos estaciones de carga rápida operativas en la ciudad y otras tres en sus alrededores, las cuales se encuentran en las siguientes ubicaciones (Secretaria De Movilidad de Medellín, 2019):

- Estación de servicio: ESSO NUTIBARA (Frente a la iglesia de la Consolata) Tv. 39b #79-41, Medellín, Antioquia.
- Estación Exposiciones (Colibrí) - Calle 36 # 53-55 Medellín, Antioquia.

De las anteriores estaciones mencionadas, pueden hacer uso los taxis eléctricos que se encuentran en la ciudad de Medellín y sus alrededores. En cuanto a los buses eléctricos que se encuentran circulando por las calles de Medellín, estarán en funcionamiento 4 estaciones de carga ubicadas en la terminal del norte y la Universidad de Medellín (Redacción Gente, 2019), esta información es respaldada en lo indicado por el funcionario de Empresas Públicas de Medellín en la entrevista realizada para esta investigación.

Es importante indicar que, a pesar de que la Ley no señala obligaciones referentes a las estaciones de carga lenta sobre las entidades administrativas a las cuales va dirigida, en Medellín y sus alrededores hay operativas las siguientes estaciones que no cuentan con carga rápida (Secretaria De Movilidad de Medellín, 2019, pág. 1):

- C.C. Los Molinos
- C.C. Unicentro
- C.C El Tesoro
- C.C. La Florida
- C.C. Puerta del Norte
- C.C. Santafé
- Viva Laureles
- Viva Envigado
- Viva Palmas
- Éxito El Poblado
- Plaza Mayor
- Primer Parque de Laureles
- Milla de Oro
- C.C Mayorca
- CC Sao Paulo

La ciudad de Medellín cuenta con dos estaciones en servicio de carga rápida, frente a las tres que quedan faltando para cumplir con lo dispuesto en la Ley, estas ya se encuentran dentro del territorio, pero aún no han sido instaladas. Esta información fue dispuesta en la entrevista semiestructurada realizada para esta investigación, pues

Empresas Públicas de Medellín planea disponer de las mismas para favorecer proyecto de taxis eléctricos, en el sentido de que se está ofreciendo a los taxistas que deseen sumarse a la iniciativa, para que sean ellos quienes decidan donde quieren que se realice la instalación de las estaciones faltantes exigidas por la Ley, siempre y cuando sean 50 taxistas los que adquieran y dispongan de vehículos eléctricos. Una vez se cumpla lo anterior, se instalará la primera estación, cuando hayan 100 se instalará la segunda y así de forma progresiva para instalar la tercera. En caso tal que se vaya a cumplir el término de tres años que exige la Ley y no se encuentren en circulación los taxis que tiene proyectado Empresas Públicas de Medellín, se hará la instalación de las estaciones faltantes para cumplir con las 5 que exige la Ley. (E.S, 2020).

Como anteriormente se explicó, el manejo de los parqueaderos preferenciales, está estrechamente relacionado con las estaciones de carga. Aunque lo que se está a punto de indicar, no entra en el marco de la investigación, es importante aclararlo, pues es una de las razones por las cuales la ciudad de Medellín es considerada potencia en términos de movilidad eléctrica sostenible: cada estación de carga rápida tiene un cargador, y cada estación de carga lenta, trae dos cargadores. Cada cargador puede alimentar simultáneamente dos carros. De estas anteriores Empresas Públicas de Medellín dispone de 15 estaciones de carga lenta, con treinta cargadores y con capacidad de atender a 120 carros eléctricos a la vez. Según cálculos hechos por la misma empresa, con la capacidad de las estaciones lentas más las rápidas, se estima que se pueden atender unos 5250 vehículos. Otra de las razones es que las últimas estadísticas sobre vehículos eléctricos indican que existen 1143 circulando en la ciudad (estimación hecha al 31 de diciembre del 2019). En pocas palabras, solo con los puntos de carga que Empresas Públicas de Medellín tiene instalados en la ciudad, se tiene 5 veces la capacidad de atender en carga publica los vehículos eléctricos que están rodando en la ciudad (E.S, 2020).

Artículo 10. Disposiciones urbanísticas. Las autoridades de planeación de los distritos y municipios de categoría especial, 0, 1, 2 y 3 junto con el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, reglamentarán los lineamientos técnicos necesarios para garantizar que los edificios de uso residencial y comercial, cuya licencia de construcción se radique en legal y debida forma, a partir de la entrada en vigencia de la presente Ley, cuenten con una acometida de electricidad para carga o el repostaje de vehículos eléctricos. Los accesos a la carga deberán contar con las medidas de seguridad necesarias orientadas a que sea el respectivo propietario quien acceda para efectos de asumir el costo del consumo.

Parágrafo 1. Para efectos del cumplimiento de la obligación establecida en el presente artículo, el constructor deberá dejar la infraestructura de soporte cercana al lugar de parqueo, sin incluir cableado, equipos de conexión para la recarga o repostaje correspondiente. Por su parte, el Ministerio de Minas y Energía establecerá las obligaciones y responsabilidades de las empresas prestadoras del servicio público de energía y del propietario del inmueble con respecto a la presente obligación.

Parágrafo 2. Los proyectos de Vivienda de Interés Social y de Interés Prioritario estarán exceptuados del cumplimiento de la obligación contemplada en el presente artículo (Congreso de la República de Colombia, 2019)

Frente a este apartado, según la información suministrada en la entrevista semiestructurada realizada para el desarrollo de este estudio, el municipio de Medellín cuenta con disposiciones urbanísticas activas en el marco normativo de la ciudad, para todo lo que se refiere a licencias de construcción, dado que los vehículos eléctricos pueden conectarse a tomas de 110v y 220v para su carga (E.S, 2020).

El decreto 471 de 2018, en su artículo 248, indica que todas las edificaciones de la ciudad de Medellín que sean construidas con posterioridad a la creación de la misma, contarán con lo necesario para acoplar la carga de vehículos eléctricos, todo ello respetando los lineamientos técnicos exigidos por la norma técnica colombiana, el cual es el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas. La ventaja que ofrece esta normativa a nivel local es que el mismo artículo indica no solo los lineamientos para las construcciones nuevas, sino que también tiene en cuenta a las ya existentes, empleando un método para que quien desee tener un cargador (sin importar si la edificación es para uso de vivienda, local u oficina), mediante la instalación de un medidor de energía adicional, que sea de uso exclusivo de carga del vehículo eléctrico. Tanto es así, que en el caso hipotético que alguien quiera tener en su parqueadero un cargador para vehículo, pero este pertenece a un edificio de uso residencial, y el piso en el que reside es el 23, puede recurrir a la instalación de un cargador numerado y con color diferencial al de la vivienda con la finalidad de no tener que realizar la tarea de cableado y logística para llevar todo lo anterior hasta su elevada residencia. Situaciones como esta han sido evaluadas en la ciudad de Medellín por parte de los expertos de Empresas Públicas de Medellín, lo que hace que lo ordenado por el artículo 10 de la Ley 1964 de 2019, estuviera regulado a nivel local de Medellín, desde antes de la promulgación y publicación de la misma.

Artículo 11. Todas las empresas importadoras de vehículos eléctricos o híbridos deben garantizar el importe de autopartes y repuestos para los vehículos de estas características. El Gobierno nacional a través del Ministerio de Transporte y el Ministerio de Comercio reglamentarán la medida.

Específicamente para el caso de Medellín, la empresa que suministra los buses eléctricos y sus auto partes, es la compañía china BYD tanto en buses eléctricos como en taxis. En noviembre de 2018 la Alcaldía de Medellín y Metroplús S.A. publicaron la oferta para la adquisición de una flota buses eléctricos para el sistema Metroplús, por un valor de \$75.229 millones que incluye la compra de vehículos eléctricos y la puesta en funcionamiento de los puntos de carga. La licitación fue ganada por el consorcio Green Medellín (conformado por la empresa china BYD Industry Company Limited y Casa Matriz- y BYD Motor Colombia) (Corporación Con La 9, 2019). Según lo dicho Juan Felipe Velásquez, director comercial BYD en Antioquia en el año 2019

“El principal objetivo de la compañía es apoyar todos los proyectos de movilidad cero emisiones que la ciudad quiere implementar. Esta es una de las plazas con mayor potencial en Colombia para el desarrollo de una movilidad con vehículos eléctricos. Tanto la Administración Municipal como la empresa privada están haciendo apuestas importantes en este sentido”. (Vallejo Uribe, 2019)

## Conclusiones

El estudio concluye el estado de la aplicación de la Ley 1964 de 2019 en el transporte público de la ciudad de Medellín hasta el primer trimestre del año 2020, detectando factores que contribuyen al mejoramiento de la transición a la movilidad eléctrica sostenible dentro de la demarcación del territorio, observándose favorecido el fenómeno con la implementación de esta tecnología en el Sistema Integrado de Transporte del Valle de Aburrá (SITVA), con la integración de 64 buses eléctricos adquiridos con presupuesto cien por ciento públicos administrados por el sistema Metro, y los elementos de carga que facilitan su funcionamiento, habiendo 5 estaciones de carga rápida en la ciudad (de las cuales se encuentran en servicio 2), junto con 15 de carga lenta. Tal situación fue posible gracias a la observación de voluntad política por parte de los entes administrativos en el municipio, así como compromisos realizados por la ciudad de Medellín al momento de ingresar al Grupo de Liderazgo Climático de Ciudades C-40 a finales del año 2016. A su vez, en el sistema de movilidad pública de masas también se evidencia crecimiento del Transporte Público Colectivo (TPC), donde el sector privado ha empezado la implementación de este tipo de tecnologías para la movilización de los usuarios, con la adquisición de 12 buses. Por otra parte, en el Transporte Público Individual se evidencian factores sociales, empresariales y económicos que debilitan la transición al uso de taxis impulsados por motores eléctricos, siendo esto vislumbrado en los 7 que se encuentran funcionando.

El estudio de lo hecho por el municipio de Medellín en el contexto de la Ley que fomenta la movilidad eléctrica sostenible en la nación, contrastando el marco normativo de la misma en paralelo con la realidad de la capital antioqueña, permite el siguiente diagnóstico:

El 80% de la contaminación por CO<sub>2</sub> en la ciudad de Medellín, es provocada por medios móviles, del cual el transporte público colectivo aporta un 8%. Si bien aparentemente la cifra no parece alarmante, se observa en la información contrastada que representa un peligro en la salud de quienes hacen uso de ese servicio (Aguiar Gil, Calle Palacio, Hernández Vasco, & González Manosalva, Medellín y su calidad del aire, 2017).

Con respecto a los modos en los que actúa la administración pública en Colombia, se detectan Acuerdos y Decretos realizados por las entidades que encabezan el control dentro del municipio, es decir, el Consejo y la Alcaldía de Medellín. Estos actos administrativos, contratos administrativos y su ejecución mediante operación administrativa, muchos de ellos realizados antes de la promulgación y publicación del marco normativo de la Ley 1964 de 2019, evidencian el compromiso materializado que tiene este territorio bajo el estandarte de la movilidad eléctrica como mecanismo para la mejora del medio ambiente, regulando las emisiones contaminantes que genera la actividad humana necesaria para el progreso dentro de la sociedad. Se observa en las

decisiones y las materializaciones en la realidad de las mismas, dentro del mencionado marco territorial objeto de esta investigación, que las entidades encargadas tienen claridad sobre lo que conlleva la movilidad eléctrica sostenible, y en la importancia que tiene esta en el sector transporte público en la ciudad, por ello se han generado esquemas e incentivos para la transición a esta tecnología desde años atrás, como las convocatorias para cambiar taxis a combustión por homólogos de motor eléctrico, y consecuentemente con la anterior, un sistema de chatarrización, reducciones en el SOAT, eximente en la medida pico y placa, beneficios económicos y tributarios, reducciones en impuestos a empresas que ubiquen y mantengan estaciones de carga para los vehículos eléctricos, estudios técnicos y financieros constantes realizados por Empresas Públicas de Medellín que ayuden el proceso de cambio a las exigencias impuestas por el órgano legislativo nacional. En este contexto, los lineamientos y trabajos realizados por la empresa comercial e industrial del estado mencionado, son visibles en los reglamentos energéticos y de construcciones urbanísticas que se llevan en la ciudad de Medellín, regulando dentro de su demarcación el fenómeno de la movilidad sostenible. Por ello, y sumado a lo que con anterioridad se mencionó en cuanto a la adquisición de 64 buses eléctricos con presupuesto totalmente público, son lo que hace que la Ciudad sea un referente a nivel internacional en cuanto a movilidad eléctrica.

Con base en lo anterior, se observan factores que determinan diligencia en el uso y manejo de la administración pública dentro del municipio en su Sistema de Transporte Público del Valle de Aburrá, al cual están anclados como subsistemas al Transporte Público Colectivo y el Transporte Público Privado, pues han generado proyectos y estrategias para la implementación de vehículos eléctricos en la prestación del servicio público, facilitando así una movilidad sostenible y con ello la apropiación social de los habitantes de Medellín sobre el territorio por medios no nocivos para el espacio que les rodea y su propia salud. En razón de que esta tecnología no emite gases contaminantes al aire, fomentando de forma dinámica el respeto por el derecho constitucional de transporte, y con ello, todos los demás que son conexos al mismo, como la educación, el trabajo, la libre locomoción, entre otros. Esto implica un mejoramiento en la calidad de vida en relación con el factor social de quienes hacen uso del servicio.

Si bien ninguno de estos ingenios aplicados al sector transporte han pasado por revisiones técnico mecánicas, hecho que refleja la novedad de esta tecnología en la prestación del servicio público de transporte en la ciudad, se tiene claridad en los lineamientos técnicos que se seguirán cuando se requieran. Así mismo, retomando la mutación en la movilidad que busca la Ley 1964 de 2019, la cual se puede apreciar en que tanto los buses como taxis eléctricos que se encuentran en el municipio son de la marca BYD Industry Company Limited, su uso y las obligaciones plasmadas la normatividad que la fomenta, abre necesidad en el mercado que otros oferentes están dispuestos a suplir, provocando una competitividad comercial que impulsará, debido a la ley de oferta y demanda, el abaratamiento de los costos en la implementación de sistemas de transporte que suplan las necesidades ambientales en el marco de las energías renovables en el sector transporte de la ciudad de Medellín.

A partir de lo observado en la realización del estudio es de gran importancia mencionar el rol de liderazgo que ha llevado Empresas Públicas de Medellín en cuanto al desarrollo y puesta en marcha del fenómeno de la movilidad eléctrica sostenible en la Ciudad, pues ha sido esta empresa comercial e industrial del estado quien ha proporcionado un serio trabajo con base en su experticia en el campo de la energía eléctrica y su aplicación en el transporte del municipio. En consonancia con lo anterior, fue esta entidad quien adquirió el primer bus con motor eléctrico para el uso de sus empleados, como un piloto para la observación del desempeño de la mencionada maquinaria en el municipio. Lineamientos técnicos que se toman como base en las adquisiciones de empresas privadas que prestan el servicio de transporte público, diseño que cumple con las necesidades que la movilidad motorizada requiere debido a la topografía del territorio del Valle de Aburrá. Sumado a lo anterior, Empresas Públicas de Medellín acompaña el desarrollo de este fenómeno en unión con la municipalidad, teniendo instaurada una mesa de trabajo, la cual se encarga de buscar estrategias que impulsen la movilidad eléctrica sostenible a favor del desarrollo social y ambiental.

Se resalta la observación del factor que favoreció la introducción del fenómeno en la Ciudad, el cual es voluntad política manifestada por el Consejo y la Alcaldía de Medellín que se evidencia en la creación de actos administrativos traídos a la realidad mediante operación administrativa, reflejando así el compromiso con la finalidad de impulsar la movilidad eléctrica en el territorio, tal es el punto, que el proyecto de Ley que impulsó el marco normativo que dio como resultado la promulgación y publicación de la Ley 1964 de 2019, fue guiado tanto con lineamientos técnicos y el acompañamiento de Empresas Públicas de Medellín, como lo ya realizado en la ciudad de Medellín por los compromisos adoptados al ingresar en el Grupo de Liderazgo Climático de Ciudades C-40.

Por otra parte, los factores que aun dificultan la expansión de los vehículos eléctricos en el municipio son variados. Situaciones como lo variable de la tasa de cambio con respecto al dólar, hace que el valor de estos ingenios se encarezca, haciendo poco atractivos sus costos a los ojos de empresas del sector privado y los particulares que prestan el servicio de transporte público privado. Conectado a estos hechos se observó un factor social que afecta el fenómeno, y este es que quienes prestan el servicio de taxis son personas mayores, a las cuales venderles la idea de una movilidad eléctrica sostenible resultó un verdadero desafío. Hecho que se observó en las convocatorias realizadas por EPM, las cuales tuvieron como finalidad el cambiar taxis a combustión por homólogos a motor eléctrico. Estos medios tradicionales de transporte público privado, al momento de cotejar la información, tienen precios más competentes en el mercado que los nuevos ingenios impulsados por electricidad. Si bien al momento espacio temporal de este estudio existen kits de conversión de vehículos impulsados por energías fósiles, a eléctricos, la información contrastada demuestra que la transformación aplicada a taxis eléctricos no es eficiente. Esto en razón de que los vehículos configurados y fabricados en una plataforma totalmente eléctrica, están hechos de materiales más livianos que

ayudan al consumo eléctrico más óptimo para la prestación del servicio público de transporte. Por otra parte, esta tecnología aplicada al sector de buses puede ser viable, ayudando a abaratar costes y de esta manera actualizar estos medios de transporte públicos colectivos con motores de ciclo Otto, a los que fomenta la Ley 1964 de 2019.

Para el lector que haya llegado a este punto y esté interesado en el tema con fines investigativos, se recomienda el estudio de la viabilidad de los kits de conversión aplicados a los buses en la ciudad de Medellín. Pues se trata de un tema que puede aportarle mucho al fenómeno de la movilidad sostenible dentro del municipio.

Así mismo se observan como factores que dificultan la introducción del fenómeno en la ciudad de Medellín la cantidad de trámites que se realizaron en las convocatorias realizadas por Empresas Públicas de Medellín para cambiar taxis a combustión por vehículos eléctricos. Estos hechos están conectados con la participación nula de las cooperativas a las cuales están afiliados los taxistas, sociedades que tienen un contacto directo con sus afiliados. Lo afirmado se sustenta en lo observado, dado que funcionarios de Empresas Públicas de Medellín entablaron negociaciones con cooperativas, cuya labor social está vinculada a los taxis dentro de la ciudad de Medellín. Situación que no llegó a ningún acuerdo debido a que incluir a estas sociedades dentro de la cadena de mercado para la obtención de vehículos eléctricos por parte de los taxistas afiliados, terminaría encareciéndola producto de la rentabilidad de gestión de las mismas. Afectando así la problemática que ya se evidenció: el precio de los vehículos eléctricos en relación con los taxistas.

Se recomienda como tema a investigar la figura financiera llamada tasa compensada, aplicada al sector transporte público eléctrico y su viabilidad en la ciudad de Medellín.

### Bibliografía

- Acevedo, J., & Bocarejo, J. P. (2014). Movilidad sostenible: una construcción multidisciplinaria. *Revista de Ingeniería*, 71-74. Obtenido de <https://ojsrevistaing.uniandes.edu.co/ojs/index.php/revista/article/view/246>
- ACI Medellín. (28 de Mayo de 2019). *MEDELLÍN EPICENTRO DE LA MOVILIDAD SOSTENIBLE EN AMÉRICA LATINA*. Obtenido de <https://www.acimedellin.org/medellin-epicentro-de-la-movilidad-sostenible-en-america-latina/>
- Aguiar Gil, D., Calle Palacio, J. M., Hernández Vasco, D. F., & González Manosalva, J. L. (2017). *MEDELLIN Y SU CALIDAD DEL AIRE*. Obtenido de <https://escuela-ids.itm.edu.co/calidad-del-aire/images/Contextualizaci%C3%B3n%20Medell%C3%ADn%20y%20su%20Calidad%20de%20Aire.pdf>
- Aguiar Gil, D., Calle Palacio, J. M., Hernández Vasco, D. F., & González Manosalva, J. L. (2017). *Medellín y su calidad del aire*. Obtenido de <https://escuela-ids.itm.edu.co/calidad-del-aire/images/Contextualizaci%C3%B3n%20Medell%C3%ADn%20y%20su%20Calidad%20de%20Aire.pdf>
- Alcaldía de Medellín. (29 de Enero de 2020). *Decreto 111 de 2020*. Obtenido de [https://www.medellin.gov.co/movilidad/jdownloads/Normas/Normatividad/Decretos%20Municipales/2020/decreto\\_0111\\_de\\_2020\\_1er\\_semestre\\_2020\\_reduce.pdf](https://www.medellin.gov.co/movilidad/jdownloads/Normas/Normatividad/Decretos%20Municipales/2020/decreto_0111_de_2020_1er_semestre_2020_reduce.pdf)
- Alcaldía de Medellín. (14 de septiembre de 2018). *ASTREA Biblioteca Jurídica Virtual*. Obtenido de [https://www.medellin.gov.co/normograma/docs/d\\_alcamed\\_0716\\_2018.htm](https://www.medellin.gov.co/normograma/docs/d_alcamed_0716_2018.htm)
- Área Metropolitana Del Valle de Aburrá. (2007). *Plan integral de Desarrollo Metropolitano METRÓPOLI 2008-2020*. Obtenido de <https://www.metropol.gov.co/planeacion/Documents/plan-metropoli-2008-2020.pdf>
- Área metropolitana del Valle de Aburrá. (2019). *MOVILIDAD SOSTENIBLE*. Obtenido de <https://www.metropol.gov.co/la-movilidad/movilidad-sostenible>
- Banco Mundial. (01 de Diciembre de 2017). *Movilidad*. Obtenido de <https://www.bancomundial.org/es/results/2017/12/01/mobility>
- Bloomberg. (15 de Mayo de 2019). *Revolución de transporte eléctrico se difundirá rápidamente al mercado de vehículos comerciales ligeros y medianos*. Obtenido de Bloomberg Web site : <https://www.bloomberg.com/latam/blog/revolucion-de-transporte-electrico-se-difundira-rapidamente-al-mercado-de-vehiculos-comerciales-ligeros-y-medianos/>
- Cabrera Medaglia, J. A. (2003). *Cumbre de la tierra EL IMPACTO DE LAS DECLARACIONES DE RÍOY ESTOCOLMO SOBRE LA LEGISLACIÓN Y LAS POLÍTICAS AMBIENTALES EN AMÉRICA LATINA*. Obtenido de [https://www.ecured.cu/Cumbre\\_de\\_la\\_Tierra\\_en\\_R%C3%ADo\\_de\\_Janeiro\\_\(1992\)](https://www.ecured.cu/Cumbre_de_la_Tierra_en_R%C3%ADo_de_Janeiro_(1992))

- Celi Ortega, S. F. (2018). Análisis del comportamiento del transporte público a nivel mundial. *Espacios*, 10. Obtenido de <https://www.revistaespacios.com/a18v39n18/a18v39n18p10.pdf>
- Cique Herrainz, j. (2018). *El derecho: causa o consecuencia del cambio social reflexiones a propósito de un caso*. Obtenido de <https://eprints.ucm.es/48069/1/T40034.pdf>
- COMPAÑÍA MUNDIAL DE SEGUROS S.A. (2020). *Seguros Mundial tarifas soat 2020*. Obtenido de <https://www.soatmundial.com.co/media/TARIFAS-SOAT.pdf>
- Concepto 4201913000004536 - convenio y contrato interadministrativo, 4201913000004536 (Agencia nacional de Contratación Pública 2019 de Agosto de 2019).
- Congreso de la República de Colombia. (11 de Julio de 2019). *Ley 1964 de 2019 POR MEDIO DEL CUAL SE PROMUEVE EL USO DE VEHICULOS ELECTRICOS EN COLOMBIA Y SE DICTAN OTRAS DISPOSICIONES*. Obtenido de <https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY%201964%20DEL%20011%20DE%20JULIO%20DE%202019.pdf>
- Consejo de Medellín. (2018). *TRANSPORTE PÚBLICO COLECTIVO DE MEDELLÍN EN EL CONTEXTO METROPOLITANO*. Obtenido de [concejodemedellin.gov.co](http://concejodemedellin.gov.co): <http://oppcm.concejodemedellin.gov.co/sites/oppcm/files/2019-08/transporte-publico-2018.pdf>
- Contraloría General de Medellín. (2019). *Cuantificación física y económica del impacto de la contaminación atmosférica en la salud de la población de la ciudad*. Obtenido de Contraloría General de Medellín Web site: <http://www.cgm.gov.co/cgm/Paginaweb/PC/Boletines%202019/Bolet%20C3%ADn%20001%20Investigaci%20C3%B3n%20Impacto%20Contaminaci%20C3%B3n.pdf>
- Corporación Con La 9. (22 de Agosto de 2019). *Medellín ya cuenta con la flota de buses eléctricos más grande del país*. Obtenido de Comunicación: <https://www.mascomunicacion.org/post/2019/08/22/medellin-ya-cuenta-con-la-flota-de-buses-electricos-mas-grande-del-pais>
- DANE. (2019). *Encuesta de Transporte Urbano de Pasajeros*. Obtenido de [www.dane.gov.co](http://www.dane.gov.co): [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/transporte/bol\\_transp\\_IItrim19.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/transporte/bol_transp_IItrim19.pdf)
- Dangond Gibsone, C., Jolly, J. F., Monteoliva Vilches, A., & Rojas Parra, F. (2011). Algunas reflexiones sobre la movilidad urbana en Colombia desde la perspectiva del desarrollo humano. *Papel político*, 485-514.
- dechile. (s.f.). *Etimología de INVESTIGAR*. Obtenido de dechile Web site : <http://etimologias.dechile.net/?investigar>
- E.S.1. (27 de Febrero de 2020). Entrevista a funcionario del area movilidad electrica de EPM. (J. P. Gaviria Correa, Entrevistador)
- El Colombiano. (2016). Obtenido de El Colombiano Web site: <https://www.elcolombiano.com/multimedia/videos/que-es-y-que-hace-el-area-metropolitana-del-valle-de-aburra-XC4545033>

- Empresas Públicas de Medellín. (2018). *Programa de movilidad eléctrica de EPM*. Obtenido de EPM web site: <https://www.epm.com.co/site/nuestros-proyectos/proyecto-uva/imagenes/imagenes-interna/artmid/26374/articleid/5337>
- Esteban. (30 de Enero de 2017). *Memorándum de Entendimiento: definición y plantillas para descargar*. Obtenido de oficientes Web site: <https://oficientes.com/memorandum-de-entendimiento/>
- Farias, L. (Abril de 2012). *Innovación ambiental de servicios urbanos y de infraestructura: Hacia una economía baja en carbono*. Obtenido de repositorio.cepal.org: <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/3975>
- Fernández, I. M. (2015). *MANUAL DE DERECHO PROCESAL ADMINISTRATIVO Y CONTENCIOSO ADMINISTRATIVO TOMO I-VOLUMEN I*. Armenia: Universidad La Gran Colombia Editorial Universitaria.
- Galli, A., Pagé, M., & Swieszkowski, S. (Diciembre de 2017). *RESIDENCIAS DE CARDIOLOGÍA CONTENIDOS TRANSVERSALES Factores determinantes de la salud*. Obtenido de <https://www.sac.org.ar/wp-content/uploads/2018/04/factores-determinantes-de-la-salud.pdf>
- García Arbeláez, C., Vallejo López, G., Lou Higgins, M., & Escobar, E. M. (2016). *El Acuerdo de París. Así actuará Colombia frente al cambio climático*. Obtenido de WWF Web site: [https://www.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/colombia\\_hacia\\_la\\_COP21/el\\_acuerdo\\_de\\_paris\\_frente\\_a\\_cambio\\_climatico.pdf](https://www.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/colombia_hacia_la_COP21/el_acuerdo_de_paris_frente_a_cambio_climatico.pdf)
- Gutiérrez, A. (2009). *MOVILIDAD O INMOVILIDAD: ¿QUE ES LA MOVILIDAD? APRENDIENDO A*. Obtenido de <http://www.filo.uba.ar/contenidos/investigacion/institutos/geo/ptt/GutierrezClatpu09b.pdf>
- Gutiérrez, A. (2012). *Qué es la movilidad?. Elementos para (re) construir las definiciones básicas del campo del transporte*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5001899>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2004). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN*. México: McGraw-Hill Interamericana. Obtenido de [https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/38911499/Sampieri.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DSampieri.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=ASIATUSBJ6BAFAFB4GHO%2F20200521%2Fus-east-1%2Fs3%2Faws4\\_request&X-Amz-](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/38911499/Sampieri.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DSampieri.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=ASIATUSBJ6BAFAFB4GHO%2F20200521%2Fus-east-1%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-)
- Hoyos Salazar, F. (Agosto de 2017). *Proyecto de ley movilidad electrica en Colombia*. Obtenido de <https://www.fenalco.com.co/file/2081/download?token=QYZqMEHz>
- Instituto Nacional de Salud. (2018). *Carga de enfermedad ambiental Décimo Informe Técnico Especial*. Bogotá, D.C: Instituto Nacional de Salud. Obtenido de <https://www.ins.gov.co/Direcciones/ONS/Resumenes%20Ejecutivos/Resumen%20Ejecutivo%20informe10%20Carga%20de%20enfermedad%20en%20Colombia.pdf>

- La República. (2018 de Noviembre de 2018). *Los sistemas de transporte masivo mueven el 56% de los pasajeros en el país*. Obtenido de [www.larepublica.co](http://www.larepublica.co): <https://www.larepublica.co/especiales/especial-infraestructura/los-sistemas-de-transporte-masivo-mueven-56-de-los-pasajeros-en-el-pais-2795720>
- Metropús S.A. (2018). *INFORME DE GESTIÓN CONJUNTA DE LA GERENCIA GENERAL Y DE LA JUNTA DIRECTIVA DE METROPLUS S.A. A LOS ACCIONISTAS*. Obtenido de [https://metroplus.gov.co/wp-content/uploads/2019/03/Informe\\_Gesti%C3%B3n\\_2019.pdf](https://metroplus.gov.co/wp-content/uploads/2019/03/Informe_Gesti%C3%B3n_2019.pdf)
- Minambiente; Minenergía; Mintransporte; UPME. (2019). *Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica*. Obtenido de [www.minambiente.gov.co](http://www.minambiente.gov.co): [https://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/ENME\\_2019\\_V16Oct19.pdf](https://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/ENME_2019_V16Oct19.pdf)
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (13 de Noviembre de 2019). *Decreto 2051 de 2019*. Obtenido de Ministerio de Comercio, Industria y Turismo web site: <https://www.mincit.gov.co/getattachment/5d28532c-84a3-43a7-b4db-8054b6029d12/Decreto-2051-del-13-de-noviembre-por-el-cual-se-mo.aspx>
- Ministerio de Transporte . (03 de Enero de 2020). *Gobierno Nacional amplía revisión técnica mecánica e incluye nuevas tipologías vehiculares*. Obtenido de Ministerio de Transporte Web site: <https://www.mintransporte.gov.co/asuntosambientales/publicaciones/8047/gobierno-nacional-amplia-revision-tecnico-mecanica-e-incluye-nuevas-tipologias-vehiculares/>
- ministerio de transporte. (2018). *Transporte en Cifras Estadísticas 2018*. Obtenido de [mintransporte.gov.co](http://mintransporte.gov.co): <https://www.mintransporte.gov.co/documentos/15/estadisticas/>
- Mora Eusse, J. S. (06 de Junio de 2018). *Medellín, en el comité directivo del C40*. Obtenido de [medellincuenta](http://medellincuenta.com) Web site: <https://www.medellincuenta.com/?NavigationTarget=navurl://21346039fa0bf355ce986905f1e8bf61>
- Naciones Unidas. (2015). *ACUERDO DE PARÍS*. Obtenido de [https://unfccc.int/sites/default/files/spanish\\_paris\\_agreement.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/spanish_paris_agreement.pdf)
- Organización Mundial de la Salud. (27 de Septiembre de 2016). *La OMS publica estimaciones nacionales sobre la exposición a la contaminación del aire y sus repercusiones para la salud*. Obtenido de Organización Mundial de la Salud Web site: <https://www.who.int/es/news-room/detail/27-09-2016-who-releases-country-estimates-on-air-pollution-exposure-and-health-impact>
- Osorio Serna, J. F. (19 de Septiembre de 2019). *En Medellín ya circulan taxis eléctricos*. Obtenido de [Medellín cuenta](http://medellincuenta.com) web site: <https://www.medellincuenta.com/?NavigationTarget=navurl://1aa78fb9750641d54bdca9fcb457e9f>
- Pérez Ortiz, R. E. (2013). *Eficacia y Validez del Acto Administrativo*. Obtenido de <http://www.bdigital.unal.edu.co>/9877/1/700600.2013.pdf
- Plumer, B. (01 de Junio de 2017). *New York Times en Español*. Obtenido de [nytimes](http://nytimes.com) Web site : <https://www.nytimes.com/es/2017/06/01/espanol/que-es-el-acuerdo-de-paris.html>

- Ramirez García, H. (2007). ¿Por qué es necesario interpretar el derecho? un análisis a la respuesta de Joseph Raz. *Anuario de la Facultad de Derecho. Universidad de Extremadura*, 213-223.
- Redacción Gente. (17 de Septiembre de 2019). *¿POR DÓNDE RODARÁN LOS BUSES ELÉCTRICOS EN MEDELLÍN?* Obtenido de Gente Web site : <https://gente.com.co/por-donde-rodaran-los-buses-electricos-en-medellin>
- Redacción Medio Ambiente. (25 de Septiembre de 2019). *Al año Colombia emite 237 millones de toneladas de CO2 hacia la atmósfera.* Obtenido de EL ESPECTADOR Web site : <https://www.elespectador.com/noticias/medio-ambiente/al-ano-colombia-emite-237-millones-de-toneladas-de-co2-hacia-la-atmosfera-articulo-882932>
- República, C. G. (s.f.). *Sobre la Contraloría General de la República* . Obtenido de Contraloría General de la República Web site: <https://www.contraloria.gov.co/contraloria/la-entidad>
- Rodríguez R., L. (2015). *Derecho administrativo general y colombiano*. Bogotá: Temis.
- SALA, J. S. (2005). *La estructura del método fenomenológico*. UNED.
- Sánchez Molina, P. (09 de Enero de 2018). *1.500 taxis eléctricos circularán por Medellín, Colombia, en 2020.* Obtenido de Pv magazine Web site: <https://www.pv-magazine-latam.com/2018/01/09/1-500-taxis-electricos-circularan-por-medellin-colombia-en-2020/>
- Secretaría De Movilidad de Medellín. (06 de Diciembre de 2019). *Segunda convocatoria taxis 100 % eléctricos.* Obtenido de Secretaría De Movilidad de Medellín web site: <https://www.medellin.gov.co/movilidad/de-interes/medellin-se-mueve-mejor>
- Secretaría de Movilidad de Medellín. (17 de Septiembre de 2019). *¡Los 64 buses eléctricos ya están en Medellín!* Obtenido de Secretaría de Movilidad de Medellín Web site: <https://www.medellin.gov.co/movilidad/component/k2/los-64-buses-electricos-ya-estan-en-medellin>
- Secretaría de Movilidad de Medellín. (17 de Septiembre de 2019). *¡Los 64 buses eléctricos ya están en Medellín!* . Obtenido de <https://www.medellin.gov.co/movilidad/component/k2/los-64-buses-electricos-ya-estan-en-medellin>
- Sentencia C- 450, Expediente D-849 (Corte Constitucional de la República de Colombia 4 de Octubre de 1995).
- Torres Sarmiento, J. D. (2015). *Estudio de viabilidad en la implementación de vehículos eléctricos en la ciudad de Cuenca.* Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/8050/1/UPS-CT004893.pdf>
- Uribe Vallejo, F. (13 de febrero de 2020). *Revista VEC.* Obtenido de Revista VEC Web site: <https://www.vehiculoselectricos.co/12-buses-electricos-llegaran-a-masivo-de-occidente-en-medellin/>
- Valencia Oyola, H. (2017). *Impactos en la movilidad, el espacio público y el control social en el proceso de implementación del sistema integrado de transporte de Medellín : (2008 - 2015).* Obtenido de <http://www.bdigital.unal.edu.co/55699/>
- Vallejo Uribe, F. (19 de Febrero de 2019). *BYD abrió en Medellín la vitrina de vehículos eléctricos más grande de Latinoamérica.* Obtenido de Revista VEC movilidad

- eléctrica sostenible Web site : <https://www.vehiculos electricos.co/byd-abrio-en-medellin-la-vitrina-de-vehiculos-electricos-mas-grande-de-latinoamerica/>
- Vide, J. M. (2008). La nueva realidad del calentamiento global. Un decálogo del cambio climático. *Scripta Nova: Revista electrónica de geografía y ciencias sociales*, 19-32. Obtenido de <http://www.divulgameteo.es/uploads/Dec%C3%A1logo-CC.pdf>
- Villegas , I., Reyes, D., & Rojas Ramírez, C. (2014). *¿Qué es literatura comparada? Impresiones actuales*. Obtenido de Universidad Veracruzana Web site: <https://www.uv.mx/bdh/files/2014/08/Libro-1-literatura-comparada.pdf>
- Zambrano Benavides, D. (13 de Septiembre de 2019). *Así son los 64 buses eléctricos de Metroplús que llegaron a Medellín*. Obtenido de El Colombiano Web site: <https://www.elcolombiano.com/antioquia/caracteristicas-de-los-buses-electricos-de-metroplus-que-llegaron-a-medellin-EM11598194>

## Anexos

Contrato interadministrativo

<https://community.secop.gov.co/Public/Tendering/OpportunityDetail/Index?noticeUID=CO1.NTC.578517&isFromPublicArea=True&isModal=False>

Transcripción natural de entrevista semiestructurada

Entrevista realizada el 27 de febrero del año 2020 a uno de los empleados de EPM del área de unidad, transacciones y distribución de energía, la cual se encuentra encargada de todas las redes eléctricas de EPM y su explotación, conectada al programa de movilidad eléctrica

El mencionado programa se estructura desde finales del año 2015. Hace parte de movilidad sostenible, porque es una subdivisión en la que también se encuentra otra tecnología, la cual es gas natural vehicular. Y ambos tipos de energía conforman el departamento de movilidad sostenible. Y a su vez, este programa hace parte de una responsabilidad ambiental, la cual no es más que la calidad del aire de Empresas públicas de Medellín.

Entrevistador: ¿tiene Empresas Públicas de Medellín alguna relación con la Ley 1964 de 2019?

Entrevistado: veo que estas interesado en la movilidad eléctrica, voy a hacerte una pequeña introducción. Cuando salió la Ley que la fomentaba, quizá diste con la persona más indicada, porque la primera versión del proyecto de Ley que quedó, tuvimos la oportunidad de redactarla nosotros (EPM). El representante a la cámara, Federico Hoyos Salazar, en su momento, el que hoy es embajador en Canadá, buscó al gerente de la empresa y le dijo que quería mover una Ley ante el congreso, para promover la movilidad eléctrica. Con la idea anterior en mente, solicitó toda la asistencia técnica que Empresas Públicas de Medellín pudiese brindarle. De esta manera, se redacta el primer borrador de la Ley. Ese primer escrito ha tenido muchas variaciones, pues es distinto al que finalmente se convirtió en la Ley 1964 de 2019. El proyecto de Ley 230, creo que, de 2016, tuvo unanimidad de todos los congresistas para presentarse, empezó a cursar todas las etapas de discusión en el Congreso, tanto en el Senado como en la Cámara y en el último debate, se calló porque el Ministerio de Ascienda indicó que no se le podía ordenar gastos y gestiones fiscales desde el Congreso, porque eso lo manejamos nosotros y puede no decirme como administro los recursos. El alcalde Federico Gutiérrez fue quien hizo todos los ajustes excluyendo todos los incentivos económicos y ajustó todas las otras medidas que representaban los lineamientos que exigía el gobierno. Con base en eso, se agregaron otras cosas, finalmente se presentó generándose de esta manera el proyecto de Ley. En ese momento como nuestra área es Movilidad Sostenible, entonces se tocaban temas como el gas. Finalmente, este tema se hizo complejo, porque hay

muchos actores con diferentes intereses, haciendo más complicado el trámite. Por ello se tomó la decisión final de excluir el gas y la Ley quedó solo con movilidad eléctrica, la cual es la versión que tú ya conoces. Esta es mi introducción.

Entrevistador: La investigación está enmarcada frente a los vehículos eléctricos públicos, como los taxis verdes y buses. ¿quien administra estos medios de transporte en la ciudad?

Entrevistado: Los administra el metro y están en teoría en rutas de metro.

Entrevistador: entre los 12 artículos que tiene la Ley, hay 5 que me llaman mucho la atención, de los cuales no logré encontrar mucha información. El primero el 4º, la Ley indica que estos vehículos deben ser revisados, cuando se trata del SOAT y la técnico mecánica. Frente al tema de los seguros y que estos deben tener un funcionamiento correcto, no tanto en la parte contaminante, sino en la de frenos y suspensiones. por lo que investigué, dicha revisión solo se puede hacer en centros especializados, por ejemplo, los taxis que están rondando y los buses ¿Dónde se les está prestando ese servicio? ¿está regulado el tema en la ciudad?

Entrevistado: todo vehículo, sea eléctrico, a gas dedicado, sea combustión, diésel o gasolina, lo que sea, para que pueda operar en Colombia, sea público o privado, tiene que estar lo que llaman homologado. Esto es que, ante el ministerio de transporte, las especificaciones técnicas de ese vehículo tienen que ser avaladas para que estos vehículos, luego de su homologación, puedan estar matriculados y registrados ante el RUNT. Este es como el primer paso. Cuando un proveedor, vamos a poner el caso específico de un vehículo eléctrico que se comercializa acá, él ya tuvo que haber ido ante el ministerio, y este le responde, tráigalo que cumple con todas mis exigencias normativas.

Cuando uno ya va al tema de la técnico mecánica, ahí hay dos puntos importantes. Lo primero, es que yo creo que muy poquito, por no asegurarte que ninguno de los vehículos eléctricos que hoy operan en Colombia han tenido la necesidad de sacar una técnico mecánica, porque acuérdate que, por norma, los privados deben hacerla a partir de los 6 años y creo que los públicos son después de los dos años. No recuerdo muy bien cómo es que es ahí la norma de la técnico mecánica. Cuál es el problema ahí con el tema de la técnico mecánica, digo que es la tarifa, son como ciento ochenta y seis mil pesos los que hay que pagar por la técnico mecánica. ¿Qué hacen en la técnico mecánica?, se revisan luces, frenos, suspensiones, estado de las llantas y todo el tema de emisión de gases. Esas son las actividades que se hacen, en un vehículo eléctrico, como no hay exosto, entonces ¿porque me van a cobrar lo mismo? Si hay actividades que el CDA ya no las tiene que hacer. Entonces la Ley existe, pero esto aún no está reglamentado. Inclusive el gobierno ha estado como organizando los puntos de trabajo para poder reglamentarlo. por ejemplo, a mí me llaman gerentes e incluso de ministerios para ver cómo se va a reglamentar este tema.

El tema específico, ya para cerrar con la pregunta, es que el ministerio tiene que hacer un estudio para determinar qué actividad para los vehículos eléctricos incluiría en la revisión de la técnica mecánica y cuál sería el nuevo tarifario. Y si vos me preguntas a mí ¿Dónde van a ser la revisión técnico mecánica de los vehículos eléctricos? la respuesta es en los mismos CDA que hoy hay para los vehículos de combustión, porque la suspensión de un vehículo eléctrico es la misma, las llantas son las mismas, el sistema de frenos, es lo mismo, teniendo en cuenta que este sistema tiene un freno regenerativo, pero la operación física y técnica de los frenos es la misma cosa, el sistema de luces, el stock, las direccionales, todo eso que a ti te revisan en una técnico mecánica, es lo mismo. Lo único es que el que el técnico va a llegar y ver que no hay motor a combustión, ni exosto, y no hay que ponerle el aparato con el que se miden las emisiones y ya.

Entrevistador: ¿ahí aplicaría lo que indica la Ley, lo del descuento del 10% en primas de seguro SOAT y técnico mecánica y toda esa gestión?

Entrevistado: No, eso es un adicional, es un incentivo. El riesgo de colisión, accidentarse o matar accidentalmente a alguien con un vehículo eléctrico o uno a combustión, es exactamente el mismo. Por ello, teóricamente, no tendría por qué disminuir el SOAT.

Entrevistador: así lo establece la Ley.

Entrevistado: claro, pero como incentivo. lo que se dijo es venga bájese un poquito al SOAT, lo que también tratamos en la primera versión de la Ley fue buscar de donde le hacemos viable a Jean Pierre, el comprar un vehículo eléctrico y no uno a combustión. ¿Cierto? Entonces nosotros cogimos y en la primera versión le metimos de todo: no le cobre el SOAT, deles el este gratis, no les cobre parqueaderos públicos, no le cobre el peaje. De pronto se hizo la pregunta, pero ¿cómo no me van a cobrar peaje si también estoy utilizando, desgastando y congestionando? Lo que buscábamos era que medidas puede dar el gobierno nacional, el gobierno local, y el sector privado para que el valor y la operación del vehículo eléctrico se minimice, para poderlo equiparar con el vehículo a combustión. Entonces esta fue una de las que quedó, 10% menos en el SOAT.

Entrevistador: ¿están caros los vehículos eléctricos?

Entrevistado: completamente, y eso que han bajado mucho. Porque recuerda que por ahí hay también una Ley que logramos bajarle al eléctrico 100% del IVA, 100% del arancel, 5% en las tarifas aplicables.

Entrevistador: vamos para el artículo 5, en este artículo se habla de los incentivos a las personas que quieran adquirir vehículos eléctricos. si bien el enfoque de la investigación es para vehículos que están prestando el servicio Público y sus empresas, sé que EPM, por ejemplo, ha generado gestiones como las convocatorias para taxis eléctricos, que tienen que cumplir ciertos requisitos. ¿Qué hay? o ¿a futuro, que se tiene

proyectado en beneficios a quienes deciden pasarse a la movilidad eléctrica, no solo en cuestión de taxis, sino también de buses, como por ejemplo rápido Ochoa o cope bombas?

Entrevistado: ese es un tema bastante complejo, que es muy dependiente de las administraciones locales. Vos tienes aquí la Ley y los parámetros, pero te voy a contar un poco la historia y un poco de lo que estamos hoy. Porque la respuesta, ojalá pudiera ser concreta y decirte es que nuestros planes son estos, que el próximo mes va a salir esto o es que dentro de algunos años vamos a poner tanta plata. Esa debería ser la respuesta, pero desafortunadamente no es así.

Nosotros tuvimos la fortuna, que cuando estructuramos el programa de movilidad eléctrica, que logramos en el año 2015, lo primero fue tramitar ante el consejo de la ciudad un acuerdo. Ese acuerdo era un poco gaseoso, pero que importa. Era el consejo de la ciudad que le estaba diciendo a la administración que fijara medidas para promover la movilidad eléctrica, porque la calidad del aire de la ciudad estaba grave. En el año 2016 llega la administración de federico, y tuvimos otra iluminación, mejor dicho, mi diosito puso todos los astros, porque quien era el concejal en ese momento, y nos ayudó a tramitar el acuerdo en el consejo, lo nombró federico como secretario de medio ambiente. Entonces digamos que metimos un gol grandísimo ya estaban las bases, y estaba en la administración, entonces lo que se tenía que hacer es empezar a reglamentar el acuerdo que se hizo con el consejo. Y con tan buena suerte que como fue al inicio de la administración de federico, había que hacer el plan de desarrollo, entonces cogió el acuerdo del consejo y en el plan de desarrollo metió 9 medidas, y de esas, 8 se las dio a EPM. El alcalde de Medellín, le dio instrucciones al gerente de EPM y de ahí me llegó a mí.

¿Por qué te ando contando eso? Porque entonces, dentro de esas líneas estaba el tema de buses y taxis específicamente, aunque no muy precisas. En ningún momento ahí se dijo poner a rodar 64 buses eléctricos en la ciudad. No, pues se trataba de líneas muy gruesas como promover proyectos de taxis eléctricos, buses eléctricos, entre otras cosas. Entonces con la administración, ambos proyectos de buses y taxis, lo que pasó en los cuatro años anteriores, fueron muy acordados entre EPM y la administración municipal. El alcalde decía, hay que promover los taxis eléctricos, delegó en secretaria de movilidad. instauramos una mesa que aun hoy funciona. Fueron 3 años y medio en el que le buscamos la comba al palo, porque una cosa es vos que puedes ser joven, ambientalista, un tipo de vanguardia, que tiene algún poder adquisitivo y dice, me compro mi vehículo eléctrico porque quiero ser sostenible. Pero, otra cosa es el taxista, de 60 años, caprichoso, de un sector de la sociedad difícil, que diga yo no me voy a comprar la volita que me vale treinta millones de pesos, sino que me voy a comprar aquel vehículo eléctrico que me vale cien millones y mi remuneración es igual. De cara a un negocio, lo que se evalúa es la rentabilidad, una tasa interna de retorno, esto me va al 30 y esto otro al 10. No mejor el 30 y cual medio ambiente ni que nada. Como esa es la visión del empresario y del taxista, nos teníamos que buscar mecanismos que a él le volvieran

atractivo el tema. Y exploramos los que querás. Finalmente, que se logró a principios del año 2019, estructurar un mecanismo que funcionó de la siguiente manera:

Quien se va a meter en movilidad eléctrica, entonces primero:

- EPM le va a dar 18 millones de pesos, para que alivie un poco la inversión inicial.
- Vamos a aprobar una tarifa diferencial para el que tenga un taxi eléctrico, al usuario le pueda cobrar un valor mayor al valor del vehículo a combustión.

Estas son las mayores dos principales medidas financieras a promover. Eso ya tenía un proceso, un trámite, se tenían que cumplir ciertas condiciones, porque también tenías que chatarrizar, el vehículo, que el mismo tuviera unas condiciones viejitas para que realmente aportara algo al medio ambiente. No íbamos a ampliar el parque automotor porque como salía uno y entraba otro eléctrico, entonces efectivamente no había no aportaba nada a la movilidad y todo tipo de otras condiciones, como que se tratara de un tipo buena paga, que pagara sus servicios públicos. Todo tipo de cosas y esas condiciones se sacaron y se hicieron dos ejercicios de convocatoria. Se les dijo a los taxistas, vengan, usted quiere de esta vaina, cumpla con estos requisitos y le damos esta ventaja, registrarse, y después de eso, ya venía un trámite complejo. Ojalá hubiese más fácil. Como va a comprar el carro, que hay que chatarrizar el otro, que demuestre que ya chatarrizó, adicionalmente para poder acceder al veneficio de los dieciocho millones de pesos tiene que demostrar que no le debe a EPM como empresa, lo va a comprar de contado o lo va a comprar financiado, si es así, entonces venga nosotros le ayudamos con las entidades financieras para que le den una tasa... en fin, una cantidad de requisitos.

Si vos me preguntas en este momento ¿fue exitoso?. La respuesta es no, porque nosotros teníamos aspiraciones muy altas. La cifra de que proyectábamos fue muy charra. El primero que puso una cifra en eso de los taxis fui yo, en su momento dije 20 taxis, y pensé que con eso la sacábamos del estadio. Me dijeron que no tenía aspiraciones, a lo que refutaba con las cifras que, a fuerza de lucha, obtuvo Bogotá y tiene 43 vehículos, y esa ciudad es tres veces el mercado de Medellín. Entonces nos empezamos a engolosinar, y pensamos que con 50 podíamos igualar a la capital del país. Luego dijimos que teníamos que aspirar a mucho más que Bogotá y el alcalde se emocionó y dijo que 200, luego de eso pasó a 500, para después decir que 1500 en un año. En pocas palabras, fue muy complicado establecer la meta. En este momento hay 7 taxis 100% eléctricos en las calles de Medellín, es decir, nos fue muy regular por muchas razones.

Sale la administración del doctor federico, y entra el doctor Daniel. ¿en qué estamos hoy? Un poco manicruzados, pues toda la administración hoy está concentrada en el nuevo plan de desarrollo. Por lo tanto, nos encontramos de manos cruzadas de cara al mercado. Aunque es verdad que estamos con cuatro o cinco mesas semanales con la alcaldía diciéndole que continuemos con este proyecto, que cambiemos esto otro, revisemos esto, aprendamos de los errores en esto otro. Pero en tanto ese plan de desarrollo no esté aprobado, no sabemos para donde vamos con exactitud. ¿Qué estamos buscando nosotros? Primero se un poco más conservadores con las metas, 1500 taxis en

tres años... yo te voy a dar un dato, ¿por qué, para mí, los 1500 vehículos eléctricos era un sueño no posible de cumplir? Por lo que le decía al alcalde, esta ciudad repone al año, es decir, no eléctricos, que los taxistas chatarrizan un vehículo y vuelven y ponen otro, 400 carros al año. Ahora usted decir que es 500, implicaría que el 100% de los taxistas al cambiar el carro van comprar vehículo eléctrico, y aun así le quedan faltando 100. El resultado es que quizá el amor por la ciudad lo encegueció, y nosotros como buenos soldados, al decirnos que 1500, pusimos exactamente eso, dentro de lo que se podía. Ahora, uno, estamos muy claros con el municipio que las metas hay que aterrizarlas, ponerlas más alcanzables. Dos, el mecanismo hay que revisarlo, nosotros toda la estrategia la hicimos directamente con los gerentes de las cooperativas donde los taxistas están afiliados. Y nos salió el tiro por la culata, como se dice coloquialmente. ¿Por qué? Porque las cooperativas, además de tener los taxis afiliados a un servicio de telecomunicaciones y demás, ahí alrededor hay un mundo de servicios, es decir, ellos venden carros, financian carros, tienen proveeduría para que los taxistas merquen. Ahí hay cualquier cantidad de cosas. Y ellos como gerentes de sus cooperativas dijeron, bueno, ¿Cuál es el negocio para mí? Y resulta que, si los metíamos a ellos en la cadena de comercialización de los vehículos, estos terminaban encareciéndose, pues ellos también querían tener alguna rentabilidad de su gestión. El resultado fue que ellos se salieron del proyecto, afirmando que no apoyaban, pues no llevaría ningún veneficio a la cooperativa. Entonces nos voltearon un poco el apoyo que teníamos a través de ellos. Casi que cuando salimos al mercado a entregar los taxis eléctricos, la posibilidad de que la gente accediera a los beneficios y demás, las cooperativas no hicieron nada. Es decir, salimos nosotros solos, sin tener la relación directa con el taxista como tal. Esta fue una de las principales fallas. La segunda falla, que está por cosas del mercado, fue la TRM, es decir, la tasa de cambio. Nosotros teníamos unos modelos con los taxistas, estimando una tasa de cambio, y cuando salimos en vivo, el dólar pasó de 2900 pesos a 3400. Eso inmediatamente se refleja en el valor de los taxis. Esto también nos jugó una muy mala partida. Este es un punto que también hay que revisar. Para allá vamos. No sabemos si van a ser 18 millones, o 30 millones, de donde los vamos a sacar. Esta empresa, en el momento no tiene presupuesto para eso. Si nos vamos a aliar con algunos privados. También hemos revisado mucho una figura que se llama tasa compensada, la cual es que, a una entidad financiera se le entrega unos dineros, para que el cubra los intereses financieros de un monto de dinero que le presta al usuario, lo que produce es que la tasa sea más baja. Este es un mecanismo que estamos viendo. En esto estamos, explorando la revisión de la meta y el mecanismo.

Entrevistador: ¿y en el tema de buses?

Entrevistado: ahora, en el tema de buses, te voy a contar también la historia. Acuérdate que estás hablando con alguien de EPM. ¿Por qué te hago la salvedad? Es simple, nosotros con el tema de buses... si estuviéramos hablando hace tres años y vos me preguntaras por los buses eléctricos, yo te diría que te esperarás más o menos unos diez años. Esa era más o menos la posición. A mí me preguntaron que solo había un oferente, y este no tiene buses para las condiciones topográficas nuestras. La estrategia en

ese momento era estudiar, investigar y hacer pilotos. Así que lo que hicimos fue configurar el bus que tiene la empresa, hoy eléctrico. Cogimos el proceso y le dijimos al oferente, que necesitamos un bus con determinadas características, porque queremos ensayar si eso funciona o no funciona. Usted me está diciendo que tiene casi un millón de buses en China, pues configúreme este, que es el que yo necesito. Miraron y dijeron un bus de 8 metros no existe. A lo que contestamos, se lo compramos, pero si lo configura. En pocas palabras, el bus que tenemos en este momento, fue un diseño que nosotros le dimos a esa fábrica. Se hizo uno, no hay otro igual en el mundo. Nosotros compramos este bus con dos objetivos, el primero, ensayar la tecnología, es decir, si eso si operaba en un bus. Pues una cosa es ensayar un vehículo para máximo 4 personas, y otra muy distinta si es para el transporte masivo. El cual lleva 50 pasajeros, se enfrenta a pendientes, analizar el desempeño, saber cuántos quilovatios consume, como gasta las llantas, bueno, una cantidad de cosas. Palabras más, palabras menos, lo compramos para estudiarlo; y dos, para que los transportadores comenzaran a tener cercanía con la tecnología. Para que miraran que eso si existe en el mundo, pues en ese momento era algo demasiado efímero. En la parte privada ya existía, pero ningún transportador se imaginaba que un bus podía ser eléctrico. Incluso, en esa época, poco tiempo de tener nosotros el bus rodando, uno de los que se nos acercó, fue Trans Unidos, en la Ceja. Lo que hicimos fue contarle los precios y salieron corriendo, pues un bus eléctrico costaba tres veces lo que valía un bus a combustible. Pensaron que estábamos botando la plata, pero lo que nosotros hicimos, teniendo la capacidad financiera, fue demostrar que ese bus, prestándole el servicio a los empleados transportándolos a las estaciones del metro, nos salía más barato que lo que le pagábamos nosotros a la empresa Servicios Especiales. Era tan costoso lo que nos cobraba ese proveedor, que libraba el vehículo eléctrico. Por lo tanto, matamos dos pájaros de un tiro, ahorramos plata y demostramos que la tecnología se puede aplicar en el transporte público. Así empezamos.

Pero esto empezó a cambiar muy rápido, porque cuando vieron ese bus acá funcionando, empezaron a venir empresas como Yutong, Volvo y otros diciendo que tenían buses eléctricos también. Lo cual nos pareció curioso, pues el alcalde ejercía cierta presión en cuanto al tema. La decisión a la que llegamos fue hacer una vigilancia tecnológica, mirar el estado del arte en el mundo, conocer que buses existen y que tecnologías, pues en este ámbito hay muchas tecnologías y darle una primera recomendación con información secundaria para ver que se puede hacer. Entonces miramos todas las tecnologías, proveedores, precios, representación en Colombia, la carga rápida y lenta, la carga de oportunidad, catenaria y dimos una recomendación con un grupo de expertos. Fue un ejercicio muy interesante.

El alcalde, al ver todo eso, se emocionó nuevamente, pero en esta ocasión, con plata pues ya había llegado los dineros que se produjeron por la venta de ISAGEN. Terminó diciendo que no se le diera más vueltas al asunto y que se realizara la compra de los buses. Le pidió a metro plus que le armara un pliego para ver en qué condiciones se realizaría la compra, con qué garantías y donde se podrán a rodar. Aparte también le indicó que trabajara con EPM, que esta es la empresa que sabe de esas tecnologías. Con base en eso se instaura una mesa la cual aún funciona todos los lunes en la mañana, se

compraron los buses por parte del municipio de Medellín porque tenía una decisión política y plata. Para EPM esto fue un ejercicio sumamente interesante, pues no es lo mismo tener un bus de 8 metros para funcionamiento interno de la empresa, a comprar 64 buses padrón para ponerlos a rodar en metro plus, eso necesita una infraestructura eléctrica mucho más compleja. Previo a la compra del bus para nosotros, nos juntamos varias entidades con la finalidad de seguir haciendo pilotos. Con base en ese compramos primero un bus articulado para 180 pasajeros, siendo el primero y que funciona solo para el movimiento de empleados de EPM de 23 pasajeros. Al estar rodando el bus, empezó a dar unos resultados tan buenos en cuanto a consumo de energía y en cuanto a la percepción del usuario. Lo cual también ayudo a la toma de la decisión por parte del municipio. Entonces se realizó el pliego, se compraron los 64 buses.

¿En qué estado se encuentra todo hoy en día? En que están rodando todos, pero a la vez solamente 17 en una ruta nueva que se creó por la 80 de manera transitoria, porque la solución de transporte para la avenida 80 es un tranvía, o tren ligero o algo mucho más masivo. Es decir que los buses eléctricos seguirán transitando por esa ruta, hasta que seamos capaces de desenredar lo de los recursos para ese tranvía. Y hay otras rutas que se están estudiando para que los 64 buses efectivamente empiecen a circular. Es decir, no están todos rodando. Adicionalmente, hay una configuración para que cuando los 64 buses estén rodando tengan tiempos adecuados de carga. Estos eran 3 puntos. Hay dos que ya tenemos totalmente articulados que fueron 100% trabajo de EPM articulado con la mesa de trabajo, de tener los cargadores en dos de esos tres puntos. Uno estuvo muy enredado por el sitio, y sigue enredado porque ya las opciones se han ido eliminando y se está explorando otro sitio para ese tercer punto de carga. Ahí va el primer punto por el lado del municipio. Pero vos también me preguntaste que había para afuera, para los privados. Lo que tenemos claro es que, con todo este proceso, lo que hemos conseguido experiencia y contactos para asesorar. Lo que quiere decir que hemos tenido la oportunidad de asesorar a muchos empresarios sector del transporte como Santra, Trans unidos, entre otros. Lo que hacemos es asesorarlos indicándoles lo que existe, las tecnologías disponibles, los pros y los contras. Con el área metropolitana del valle de Aburrá, la cual también está en cambio de administración, se logró estructurar un mecanismo con el soñé tres años, y este es el de tasa compensada. El Área metropolitana logró montarse en ese bus y ya tiene el mecanismo y los contratos firmados y está pendiente del visto bueno del ministerio de hacienda y ahí hay una plata que el área en principio va a meter, pero que nos podríamos sumar muchos, de tal forma que con el mecanismo de tasa compensada un privado pueda llegar y pueda tomar la decisión de comprar un bus eléctrico, y lo pueda financiar con esa figura. Pues esta aplica para todas las tecnologías y para todos los seguimientos. Es decir que si llega el volquetero y dice que quiere renovar por un vehículo euro 6, entonces también podría aplicar ahí.

En este momento los recursos son muy limitados, pero la idea es crear una semilla para que ello se amplíe en muchos recursos y pueda tener muchísima más penetración e implementación.

Un último punto en este tema es una idea que también fue idea de nosotros en una primera mesa con el ministerio de medio ambiente, el cual es estructurar un proyecto de reposición y chatarrización. Todo eso ya está calculado, impactos, que beneficios tiene para el medio ambiente, cuanta plata se necesita, quien la pondría. Esto es algo que hemos venido trabajando con el gobierno nacional, el tratar que de alguna manera se apruebe el acceder a esos recursos para facilitar el cambio de tecnología. Este es el panorama.

Entrevistador: la Ley exige unas plazas de parqueo para vehículos eléctricos, y establece unos para metros para el diseño de un logo que distinga a los mismos ¿Qué hay en Medellín frente a este tema?

Entrevistado: un vehículo eléctrico, hablando de vehículos de 4 ruedas, estos pueden ser cargados de tres formas, casi todos. Existen muchos tipos de vehículos eléctricos, por definición técnica un vehículo eléctrico es el que tenga un motor eléctrico. En este ámbito se puede encontrar infinidad de variaciones a esa definición. Vehículo 100% eléctrico, es decir el que no tiene ningún tipo de motor a combustión y solo necesita para andar que lo conecten y recarguen. Luego está el vehículo híbrido, de estos hay de tres clases, pero empezamos hablando de las dos básicas, los que se conectan y los que no se conectan. Hay vehículos eléctricos que tienen un motor con batería, pero que no se conecta a la red y la forma de cargarlo es a través del freno regenerativo y también del mismo motor a combustión. El otro es exactamente igual al anterior, se recarga por freno regenerativo y motor a combustión, pero este si requiere conectarse a una red. El tercero que se trata solo de un motor a combustión que lo que hace es apoyar el arranque, eso es un híbrido, pero su veneficio ambiental es muy pequeño, lo mismo que sus baterías y el motor eléctrico.

Los carros que se conectan, que son los que más promovemos nosotros, se híbrido o 100% eléctrico, lo que importa es que, si se conecta a una red, el beneficio ambiental es muy importante. Lo digo porque sea híbrido o 100%, si se conecta a la red, normalmente su autonomía se encuentra entre 50 y 60 kilómetros. El promedio de distancia recorrida por una persona particular, es de 38 kilómetros. Entonces solo se utiliza el motor a combustión cuando las distancias son muy largas o para cuando se sale a carretera. Estos vehículos, hablando en términos generales, porque cada uno tiene sus particularidades, se pueden cargar de tres formas, hay una carga que los mismos proveedores llaman carga de emergencia, que es una toma a 110v. lo que tiene esto es que se demora muchísimo para cargar, pero existe. Dependiendo del carro puede cargar hasta 50 horas en una toma a 110v. pero uno dice que, en términos generales, un vehículo 100% eléctrico en un toma a 110v, se puede tardar de 20 a 24 horas. La segunda forma en la que se puede cargar es a 220v, esto necesita un cargador especial que se puede instalar en una finca o en la oficina que es un regulador de voltaje, esto permite entregar más potencia, por lo tanto, se disminuyen los tiempos. Con esto, dependiendo del tipo de batería, y de vehículo puede cargar entre 10 y 12 horas el 100%.

Ahora en la calle, lo que llamamos las electro lineras o sitios de carga publica, nosotros hablamos de dos tipos: el lento y el rápido. Son dos tipologías distintas de carga, el uno es a 220v también, pero pose un amperaje mayor y disminuye un poco los tiempos. Un vehículo con carga lenta publica se puede demorar entre 2 y 3 horas la carga completa. Y la rápida, que es a 400v, la cual puede cargar un vehículo 100% entre 25 a 30 minutos. Ahora, la configuración que nosotros como EPM hicimos, de la carga publica, es decir, la lenta y la rápida es la siguiente:

Carga lenta: el ciudadano no se va a parquear en una estación de servicio dos horas y media a cargar un vehículo. Pensando en esto, nosotros lo hemos llamado la carga de oportunidad. Porque lo que se busca es que se aproveche la oportunidad de dirigirse a un establecimiento comercial como un centro comercial o un supermercado o un hospital, donde se va es a hacer diligencias y se aprovecha ese tiempo para cargar el vehículo. Algo similar a cuando uno va al centro comercial y deja el vehículo para que lo laven. Es decir que no se va exclusivamente a cargar el vehículo, sino que se va a hacer otra diligencia mientras el vehículo carga.

Carga rápida: la llamamos carga de seguridad. Se llama de esta manera, porque la idea tampoco es que el ciudadano se tenga que sentar 30 minutos a espera a que el carro esté 100% cargado. Pues cuando se va a tanquear un carro a combustión, esto se puede demorar unos 5 minutos. Aunque los promedios dicen que son 3 minutos. Imagínate uno 30 minutos mani-cruzado al lado de una nevera que te está entregando carga. El nombre de carga de seguridad, viene porque a la carga rápida no se debería ir sino efectivamente cuando se siente la sensación de que el vehículo se va a quedar sin carga y no se va a llegar al destino. Porque un carro eléctrico es igual a un celular. Normalmente estos dispositivos no se cargan cuando se les va a acabar la carga, lo habitual es que se salga con el celular de la casa, a la hora que sea, con el cargado al 100% porque se dejó previamente cargando. Así mismo funciona un vehículo eléctrico. Es decir que el 90% de la carga de un vehículo eléctrico se realiza en la casa. Por lo regular, solo el 10% se realiza en sitios públicos. Y de ese 10%, solo el 13% o el 4% se realiza en estaciones de carga rápida. Es por esto que la ciudad no necesita que este abarrotada de puntos de carga, cosa muy distinta a los vehículos a combustible, pues hay puntos que lo suministran en todas partes.

Dicho lo anterior cuando se realiza una carga rápida, no necesariamente se debe dejar el vehículo 30 minutos cargando, pues el objetivo de este tipo de carga es evitar que el carro se vare por descarga. La idea es que, al conectarlo este tipo de carga, se le suministre la energía necesaria para que el ciudadano pueda llegar a su casa y pueda cargar ahí. A no ser que sea un taxi y que este trabaje 24 horas, esta es la única excepción. Por ejemplo, si el carro tiene 200 kilómetros de autonomía, y quien lo conduce es un vendedor. Por lo regular estos se mueven de 100 a 120 kilómetros, pero un buen día en el que se excedió. Por mucho un taxi se recorre entre 180 y 200 kilómetros estado todo el día ruletiando, supongamos que hubo un exceso y que se llevan recorridos 150 kilómetros y la batería quedó al 10%, lo que se hace es acudir a una estación de carga

rápida, dejándolo conectado 5 minutos cargando y con eso bastaría. Esto debido a que en la carga de un vehículo eléctrico, los primeros 5 minutos tienen una carga de inyección de potencia muchísimo más alta que los últimos 20. Es decir que con solo dejarlo conectado esa pequeña fracción de tiempo, lo más probable es la batería quede cargada al 50% de su capacidad. Con esa capacidad de carga le da para terminar la jornada y volver a casa a conectar el vehículo con total normalidad.

Una vez dicho eso ¿Qué tenemos en la ciudad hoy en carga rápida? Es sencillo, las dos primeras construidas hace 4 años en la estación exposiciones y en el aeropuerto. Pero son 5 en total, pues hay otra en una estación que se llama Nutibara, la otra en la avenida las Vegas y la otra en Sabaneta. Es decir, hay 5.

Entrevistador: la Ley dice específicamente que cada municipio de categoría especial le corresponde tener 5 estaciones de carga rápida, y para eso da un plazo de 3 años. Dichas estaciones deben estar dentro del municipio. ¿Hay algún otro proyecto para poner las 5 estaciones de carga rápida dentro del municipio?

Entrevistado: sí, claro tenemos 3 estaciones de carga guardadas, esto en razón de que la idea es acompañarlas con el proyecto de taxis. Parte de la promesa que le hicimos a los taxistas es que por cada 50 vehículos que estén rodando, se les instalará la estación de carga rápida como quieran y donde quieran. Esto planeamos que sea por democracia, entre los mismos 50. Esto pensado en facilitar la transición de los taxis a combustión a eléctricos. También en razón de que tenemos tiempo, pero si el plan con los taxistas no madura, la instalación de los mismos se realizará para cumplir con el requisito que exige la Ley. Hay que aclarar que cada estación de carga rápida tiene un cargador, y cada estación de carga lenta, trae dos cargadores. Cada cargador puede alimentar simultáneamente dos carros. De estas anteriores tenemos 15 estaciones.

Reforzando lo anterior hay 15 estaciones de carga lenta, con treinta cargadores con capacidad de atender a 120 carros eléctricos a la vez. Y si hacemos cálculos, la capacidad de las estaciones lentas más las 5 rápidas, hemos estimado que tenemos capacidad para atender unos 5250 vehículos rodando. Hoy en la ciudad hay 1143, estimado hecho al 31 de diciembre del 2019. En pocas palabras, tenemos 5 veces la capacidad de atender en carga pública los vehículos eléctricos que están rodando en la ciudad.

Adicionalmente, la estrategia de EPM, cuando empezó todo esto, era que más gente se sumara. Pues el programa de movilidad eléctrica que tenemos, reza el objetivo específico de promover el ecosistema de la movilidad eléctrica. Y dicho ecosistema, lo hacemos los proveedores de energía, los de red eléctrica, los de cargadores, los de vehículos, el gobierno nacional, los gobiernos locales, las entidades financieras, las aseguradoras. Pero el indicador que tengo que cumplir, es decir, el porque me miden es por cuantos vehículos de esas características tenga rodando. No cuantos kilovatios vendí, ni cuantas estaciones de carga puse. Solo cuantos vehículos tengo rodando. Pero para tener estos automotores rodando, necesito que los financieros bajen la tasa, los

aseguradores cobren poquito, el gobierno nacional saque medidas como esta, entre muchas otras cosas que conforman el panorama. Parte de estos actores son los mismos competidores, a mí me gusta llamarlos colegas. Si otra empresa llega y dice que también va a poner estaciones de carga, no lo miro como competidor, porque prefiero ayudarlo. Así es como la empresa Celsia tiene 8 estaciones de carga lenta instaladas en la ciudad, en centros comerciales y universidades. Esa es su estrategia. Por lo tanto, en la ciudad hay 28 estaciones de carga.

En resumen, hay 1143 vehículos eléctricos contados hasta el 31 de diciembre de 2019. En esta fecha deben haber más o menos 1300. Taxis eléctricos hay 7 rodando en la ciudad. En buses hay 64 del municipio de Medellín, de los cuales están rodando 17, a ese se le suma uno que compró EPM desde mucho antes, el cual está rodando en otra ruta. Mas el que tiene EPM. También cabe resaltar que hay cuatro más que están en pruebas de una compañía que se llama Masivos De Occidente, es decir que es una empresa transportadora, y ellos compraron 12, pero de esos solo les han llegado 4, los cuales están rodando. Eso nos deja un total de 70 buses rodando actualmente en la ciudad de Medellín.

Entrevistador: ¿ninguna otra empresa se ha acercado a EPM con el fin de obtener buses eléctricos?

Entrevistado: si, la empresa Santra se acercó en algún momento, pero eso se enfrió. también Trans unidos, hace tres años se acercó a nosotros, y aún en día lo estamos hablando. Es más, el sábado pasado nos fuimos en el bus de EPM con ellos hasta la ceja, haciendo ruta por rio negro, volvimos a la ceja y nos retornamos a Medellín. Todo esto con la intención de mostrarles autonomías, manejo de pesos, carga entre otras cosas. Y ahí van las cosas.

La gran ventaja de los vehículos eléctricos, contrario a lo que las personas puedan pensar, es que entre más subidas y bajadas haya es mejor, esto debido al freno regenerativo.

Entrevistador: ¿en eso nos favorece mucho la geografía de la ciudad?

Entrevistado: totalmente, yo puedo subir al alto de las palmas y una vez allí llegar con la batería al 20%, y una vez me devuelva, puedo llegar a Medellín con el 60 o 70%. Ejemplo de esto son los Renault Zoe, eso carros cuando los lanzaron, la prueba fue ir a Antioquia y volver, muchos de ellos retornaron con el 100% de la carga, es decir, como si no hubiera gastado nada.

Entrevistador: ese mismo tema ¿aplica también a vehículos de sector público? Es decir, el tema de la geografía, ¿también favorece a los buses eléctricos en caso de ponerlos a funcionar en barrios populares de Medellín?

Entrevistado: si, pero hay un problema, que bueno que lo mencionaste. En el mundo no hay una configuración de un bus como los busecitos, busetones que entran a

los barrios populares, en razón a lo estrechas que son las vías. En el mundo los vehículos comerciales son articulados, biarticulados, triarticulados, es decir, son buses gigantescos, en razón de que no tienen problemas de espacio. En el mundo lo más comercial son los buses de 12 metros, aquí lo más comercial es de 8 metros o micro buses.

En el mundo no hay configuración que aplique a las condiciones de los barrios populares la ciudad de Medellín, en buses eléctricos. el primer bus con las características óptimas que hay para cumplir con esos requisitos, sería el que nosotros tenemos para transportar empleados, y con ese mismo esquema de configuración es que Masivos de Occidente compro los buses eléctricos que tienen operativos. Es decir, lo mandaron a hacer con la configuración de nosotros de 8 metros. Pero hoy por hoy no hay una oferta comercial propiamente dicha, para llenar los buses de los barrios populares, que son aproximadamente 3000 microbuses, los buses de 8 metros son aproximadamente 12000, contando los de servicios especiales. Si bien no hay oferta comercial, hay mucho mercado. Es cuestión de tiempo para que se empiecen a desarrollar nuevas configuraciones que suplan esa necesidad.

Entrevistador: se podría ¿transformar los buses que ya hay en eléctricos? o ¿diseñar unos completamente nuevos?

Entrevistado: yo creo que las dos cosas. Pienso que lo primero que se debe dar es el diseño nuevo, como el que hicimos nosotros. La verdad no sé qué tan viable sea técnicamente la repotenciación de vehículos eléctricos, pero es un tema que este año precisamente queremos empezar a estudiar.

Entrevistador: he leído cosas frente al tema, al hecho de que se puede convertir un carro de combustión a uno completamente eléctrico, ¿eso se puede aplicar?

Entrevistado: te voy a decir que eso no sirve, en un vehículo particular eso es una locura. No es eficiente financieramente, ni estructural, ni técnicamente. En razón de que normalmente los vehículos eléctricos concebidos como tal, vienen estructurados desde su diseño, sus materiales que alivianan el peso, para que la autonomía sea óptima. Pero si se coge un Volkswagen modelo 58, el cual es muy bonito y hermoso y lo ponen como nuevo, pero que esas latas pesan una tonelada, y el kit de conversión vale 46 millones y eso va a quedar dando una autonomía de 100 kilómetros. Pues sí, puso el carro del tatarabuelo una belleza, está feliz, pero eso es totalmente ineficiente. Lo mismo le pasaría a los taxis, por eso digo que es totalmente ineficiente.

En buses el cuento es muy diferente, porque tanto el eléctrico como el de combustión, el chasis es independiente. A este le podés pegar lo que quieras y donde quieras. En cuento a la cabina, todas están hechas a la medida. Es la percepción que tenemos, por ello este año planteamos investigar de manera más profunda esta posibilidad.

Entrevistador: frente a las disposiciones urbanísticas, la Ley está indicando que hay que acoplar los edificios que se estén construyendo, para darles la licencia, deben garantizar la facilidad de poder acoplar el sistema eléctrico para conectar vehículos eléctricos. ¿hay algo en Medellín que cumpla este requisito?

Entrevistado: nosotros recorrimos ese gran camino, al momento de estructurar el programa dijimos que convocaríamos a todos los sectores para establecer cual seria el aporte. Con la lógica de zapatero a sus zapatos, lo de nosotros como EPM es la energía, y la meta de EPM es solucionar el tema de la carga de los vehículos eléctricos. pero al momento de poner en práctica todo el asunto desarrollamos dos ofertas, la pública, que es todo el tema de estaciones de carga, y la privada. Esta se trata de instalar el cargador en casa o en el parqueadero del edificio. Pero en ese proceso, nos encontramos con muchas dificultades tales como las estructuras de los edificios por donde debe pasar el cable. Ahora existe algo que técnicamente se llama electro barras, esto es que descentralizaron las medidas, es decir que ya no se encuentra un cuarto donde están los medidores de todos los apartamentos y que eso quedaba en un sótano, era más fácil sacar todas las derivadas y los cables. Ahora cada medidor está en el apartamento. Y digamos que el apartamento está en un piso 13 o 30, y el parqueadero queda en el sótano 5. Entonces con solo eso salieron un montón de chicharrones como por donde paso el cable, como sigo el reglamento eléctrico que es el que me obliga a tener ciertas condiciones eléctricas y civiles para poder tirar redes por un edificio. Fueron demasiadas cosas. Lo que tuvimos que hacer fue realizar cambios en normas, emitir normas internas como operadores de red e ir al municipio y decirles que hay que reglamentar lo necesario para poder cumplir de manera conjunta. Entonces con el municipio sacamos reglas de catastro, reglas de distancias para sitios públicos y reglas para construcción, para resumir el cuento, nosotros reglamentamos con el municipio, pero también llegamos a la conclusión de que en la Ley debe quedar algo para que las entidades territoriales tengan la obligación de emitir una norma para que toda construcción nueva, por lo menos tenga la disposición de la ducteria, es decir que si la persona vive en el piso 30 y tiene el parqueadero en el sótano 5, no se tenga que romper todas las losas para poder pasar el cable y llegar allá, porque eso vale un ojo de la cara. Sino que las construcciones nuevas vengan con unos ductos predispuestos para simplemente canchar o pescar los cables.

Entrevistador: ¿al día de hoy está lista esa disposición?

Entrevistador: en el municipio de Medellín, está lista. En EPM como operador de redes, está lista. Aquí no tenemos problema y eso nos ha solucionado cualquier cantidad de situaciones. Pero la Ley lo que está obligando a planeación nacional y municipios reglamentar ese aspecto en sus territorios.