



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

1 de 2

Neiva, 24 de Febrero de 2021

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

El (Los) suscrito(s):

Jhon Jairo León Artunduaga, con C.C. No. 7.718.920,

Juan David Triana Gutierrez, con C.C. No. 1.075.287.557

Autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado o.

Titulado: Lineamientos básicos para formular un programa institucional orientado a promover el subsector de autos eléctricos en Colombia.

Presentado y aprobado en el año 2021 como requisito para optar al título de Magister en Gerencia Integral de Proyectos;

Autorizo (amos) al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que, con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales “open access” y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores” , los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional [www.usco.edu.co](http://www.usco.edu.co), link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

2 de 2

EL AUTOR/ESTUDIANTE: Jhon Jairo León Artunduaga EL AUTOR/ESTUDIANTE: Juan David Triana Gutierrez

Firma: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_



**TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO:** Lineamientos básicos para formular un programa institucional orientado a promover el subsector de autos eléctricos en Colombia.

**AUTOR O AUTORES:**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
León Artunduaga	Jhon Jairo
Triana Gutiérrez	Juan David

**DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Porras Jiménez	Jaime Augusto

**ASESOR (ES):**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
----------------------------	--------------------------

**PARA OPTAR AL TÍTULO DE:** Magister en Gerencia Integral de Proyectos

**FACULTAD:** Economía y Administración

**PROGRAMA O POSGRADO:** Maestría en Gerencia Integral de Proyectos

**CIUDAD:** Neiva

**AÑO DE PRESENTACIÓN:** 2021

**NÚMERO DE PÁGINAS:** 217

**TIPO DE ILUSTRACIONES** (Marcar con una X):

Diagramas\_\_\_ Fotografías\_\_\_ Grabaciones en discos\_\_\_ Ilustraciones en general\_X\_ Grabados\_\_\_  
Láminas\_\_\_ Litografías\_\_\_ Mapas\_\_\_ Música impresa\_\_\_ Planos\_\_\_ Retratos\_\_\_ Sin ilustraciones\_\_\_ Tablas  
o Cuadros\_X\_

**SOFTWARE** requerido y/o especializado para la lectura del documento:

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional [www.usco.edu.co](http://www.usco.edu.co), link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



**MATERIAL ANEXO:**

**PREMIO O DISTINCIÓN** (*En caso de ser LAUREADAS o Meritoria*):

**PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:**

Español	Inglés
Programa	Program
Lineamientos	Guidelines
Subsector	Subsector
Auto eléctrico	Electric car
Barrera económica	Economic barrier
Requerimiento de infraestructura	Infrastructure requirement
Requerimiento de inversión	Investment requirement
Cliente potencial	Potential client
Perfil de percepción	Perception profile
Estrategia	Strategy

**RESUMEN DEL CONTENIDO:** (Máximo 250 palabras)

En Colombia existe 14.671.694 de vehículos, solo el 0,04% (5.425) son vehículos eléctricos. A pesar de su bajo nivel de participación en la totalidad de los automotores a nivel nacional, el registro de vehículos eléctricos ha estado creciendo en los últimos años; durante al año 2018 el parque automotor de los eléctricos creció un 55% con respecto al 2017, mientras en el año 2019 se registraron 651 nuevas matrículas. Basado en el contexto actual de la industria automotriz, principalmente en el subsector de autos eléctricos, se encuentran fuertes barreras económicas, una escasa infraestructura e inversión, baja familiarización y cultura de los colombianos hacia este tipo de producto. Además, los principales efectos que dificulta más su penetración en el mercado, como: bajos niveles de comercialización y venta de autos eléctricos frente a la dinámica de los autos convencionales, incertidumbre entre los actores del subsector que ven riesgoso la participación en el mismo y por último predomina las preferencias y decisiones de compra por los autos convencionales. Esta investigación define los lineamientos básicos para formular un programa institucional orientado a promover el subsector de autos eléctricos en Colombia, para lo cual se realiza un documental exploratorio, a través de un método lógico deductivo del sector automovilístico en el subsector de autos eléctricos, mediante el método hermenéutico interpretativo con el objetivo de comprender los diferentes



lineamientos normativos y programas institucionales que en la actualidad existen en países desarrollados, contribuyendo al desarrollo de lineamientos básicos para formular un programa institucional orientado a promover el subsector de autos eléctricos en Colombia.

**ABSTRACT:** (Máximo 250 palabras)

In Colombia there are 14,671,694 vehicles, only 0.04% (5,425) are electric vehicles. Despite its low level of participation in the total number of motor vehicles nationwide, the registry of electric vehicles has been growing in recent years; During 2018, the electric vehicle fleet grew 55% compared to 2017, while in 2019 there were 651 new license plates. Based on the current context of the automotive industry, mainly in the electric car subsector, there are strong economic barriers, scarce infrastructure and investment, low familiarization and culture of Colombians towards this type of product. In addition, the main effects that make it more difficult to penetrate the market, such as: low levels of commercialization and sale of electric cars compared to the dynamics of conventional cars, uncertainty among the actors of the subsector who see participation in the same as risky and therefore The latter predominates the preferences and purchase decisions for conventional cars. This research defines the basic guidelines to formulate an institutional program aimed at promoting the electric car subsector in Colombia, for which an exploratory documentary is made, through a logical deductive method of the automotive sector in the electric car subsector, through the interpretive hermeneutical method with the objective of understanding the different normative guidelines and institutional programs that currently exist in developed countries, contributing to the development of basic guidelines to formulate an institutional program aimed at promoting the electric car subsector in Colombia.

**APROBACION DE LA TESIS**

Nombre Jurado: Jairo Martin Martínez Cabrera

Firma: *Jairo M Martínez C*

Nombre Jurado: Rafael Armando Méndez lozano

Firma: *Rafael Armando Méndez lozano*

Lineamientos básicos para formular un programa institucional orientado a promover el  
subsector de autos eléctricos en Colombia

Autores

Jhon Jairo León Artunduaga

Juan David Triana Gutiérrez

Facultad de Economía y Administración

Maestría en Gerencia Integral de Proyectos

Neiva – Huila

2021

Lineamientos básicos para formular un programa institucional orientado a promover subsector de autos eléctricos en Colombia.

Autores

Jhon Jairo León Artunduaga

Juan David Triana Gutiérrez

Director Trabajo de Grado

Jaime Augusto Porras Jiménez, PhD

Facultad de Economía y Administración

Maestría en Gerencia Integral de Proyectos

Neiva – Huila

2021

### **Dedicatoria**

Esta investigación la dedicamos a Dios y a nuestras familias que nos apoyaron y guiaron en el proceso de ejecución de la maestría.

### **Agradecimiento**

Agradecemos a Dios por darnos el conocimiento, disciplina y fortaleza para desarrollar esta investigación, también a nuestras familias que nos apoyaron durante el proceso de la maestría. En segundo lugar, agradecemos al director de tesis Jaime Augusto Porrás Jiménez, PhD que con su experiencia, conocimiento, sabiduría y dirección nos apoyó y guio en el uso de herramientas necesarias para desarrollar la presente investigación. Finalmente, agradecemos el apoyo de la Universidad Surcolombiana por participar con docentes que contribuyeron a seguir alimentando nuestro conocimiento.

**Hoja de aprobación de tesis por los jurados.**

**Universidad Surcolombiana  
Maestría en gerencia integral de proyectos – Cohorte 2**

**Tesis**

**Lineamientos básicos para formular un programa institucional orientado a  
promover el subsector de autos eléctricos en Colombia.**

**Presentado por:**

Jhon Jairo León Artunduaga

Juan David Triana Gutiérrez

**Para optar por el título de:  
Magister en gerencia integral de proyectos**

**Aprobado por el siguiente jurado:**

Coordinador MGIP

\_\_\_\_\_

C.c.

Primer Jurado

\_\_\_\_\_

C.c.

Según jurado

\_\_\_\_\_

C.c.

Tercer jurado

\_\_\_\_\_

C.c.

Cuarto Jurado

\_\_\_\_\_

C.c.

## Contenido

Dedicatoria.....	I
Agradecimientos.....	I
Hoja de aprobacion.....	II
Contenido.....	III
Lista de tablas.....	VI
Lista de ilustraciones.....	VIII
Introduccion.....	1
<b>1. Diseño de la investigación.....</b>	<b>2</b>
<b>1.1 Planteamiento del problema.....</b>	<b>2</b>
<b>1.2 Justificación.....</b>	<b>7</b>
<b>1.3 Objetivos.....</b>	<b>10</b>
1.3.1 Objetivo general.....	10
1.3.2 Objetivos específicos.....	10
<b>1.4 Marco referencial.....</b>	<b>10</b>
1.4.1 Estado del arte.....	10
1.4.2 Marco teórico.....	21
1.4.3 Marco conceptual.....	30
<b>1.5. Metodología.....</b>	<b>31</b>
1.5.1. Tipo de Investigación.....	31
1.5.2. Método de investigación.....	31
1.5.3. Variables de investigación.....	36
1.5.4. Unidad de análisis.....	36
1.5.5. Población y muestra.....	36
1.5.6. Recolección y procesamiento de información.....	39
<b>2. Desarrollo.....</b>	<b>41</b>
2.1 Principales barreras de económicas e implicaciones de beneficio costo para la consolidación del subsector de autos eléctricos en Colombia.....	41
2.1.1 Barreras económicas relacionadas con el precio de compraventa para el consumidor.....	41
2.1.2 Algunas barreras económicas relacionadas con costos de operación para el consumidor.....	43

2.1.3 Posible barrera económica relacionada con la valoración / subvaloración del bien para el consumidor. ....	47
2.2. Implicaciones de beneficio costo por el fomento del subsector en los aspectos ambiental y de salud pública. ....	59
2.3. Análisis al estado normativo actual en Colombia, comparado con países desarrollados, sobre el subsector relacionado con las barreras, y, aportes regulatorios y de fomento. ....	62
2.4. Elementos para la construcción de la matriz de evaluación de factores internos MEFI a partir de barreras económicas del subsector de autos eléctrico. ....	73
3.1. Aproximación de requerimientos en infraestructura e inversión en Colombia, sobre el subsector de autos eléctricos. ....	77
4.1. Análisis documental del cliente potencial que desea adquirir un auto eléctrico en Colombia. ....	98
4.2. Aplicación, procesamiento y análisis de encuesta sobre percepción y objeción del cliente potencial para adquirir un auto eléctrico. ....	99
4.3. Matriz V6 de lineamientos básicos para formular un programa institucional orientado a promover el subsector de autos eléctricos. ....	104
4.4. Lineamientos básicos para formular un programa institucional orientado a promover el subsector de autos eléctricos en Colombia. ....	106
<b>5. Conclusiones. ....</b>	<b>114</b>
<b>6. Recomendaciones. ....</b>	<b>116</b>
<b>7. Referencias bibliográficas. ....</b>	<b>118</b>
<b>8. Anexos. ....</b>	<b>129</b>
8.1 Anexos 1 Árbol de Problema. ....	129
8.2 Anexos 2 Matriz V1 Costo beneficio en el sector ambiental, salud pública y económica. ....	130
8.3 Anexos 3 Consolidado del estado normativo actual de Colombia, comparado, relacionado con las barreras o aspectos económicos del subsector regulación y fomento. ....	132
8.4 Anexos 3 formato entrevistas. ....	136
8.4.1 Formato entrevista clientes potenciales. ....	136
8.4.2 Formato entrevista paneles de expertos. ....	140
8.4.3 Formato de entrevista a Concesionario. ....	146
8.5 Anexo 3 formatos entrevista transcrita. ....	150
8.5.1 Aneo formato entrevista experto Carlos Arturo Casallas. ....	150
8.5.2 Anexo formato entrevista experto Gaston Fenes. ....	161

8.5.3 Anexo formato entrevista gerente concesionario Rafael Falla.....	169
8.6 Anexo tabulación datos recolectados encuesta clientes potenciales.....	173
8.7 Anexo Matriz consolidad y comparativa.....	198
8.8 Memorias de cálculo de Matrices de Infraestructura .....	203

## Lista de tablas

Tabla 1. Ranking del comportamiento de ventas de vehículos híbridos y eléctricos por marca y tecnología en Colombia 2017 / 2018. ....	4
Tabla 2. Consolidado de unidades vehiculares de combustión convencional comercializadas por ciudad en Colombia .....	6
Tabla 3. Tipos de recarga .....	19
Tabla 4. Ruta Proceso Investigativo.....	35
Tabla 5. Perfil de selección del experto en el área técnica de vehículo eléctrico. ....	37
Tabla 6. Población económicamente activa .....	38
Tabla 7. Lineamientos básicos para formular un programa institucional a partir de la identificación de las principales barreras económicas. ....	43
Tabla 8. Matriz comparativa auto convencional Vs eléctrico .....	45
Tabla 9. Lineamientos básicos para formular un programa institucional a partir de la identificación de las principales barreras económicas relacionadas con precio de compraventa y costos de operación para el consumidor.....	47
Tabla 10 Estrategias gubernamentales sugeridas por expertos y concesionario.....	54
Tabla 11 Sugerencia definidas por expertos y concesionario para acelerar la consolidación del subsector de autos eléctricos en Colombia. ....	56
Tabla 12. Lineamientos básicos para formular un programa institucional a partir de la identificación de las principales barreras económicas relacionadas con precio de compraventa, costos de operación y valoración / subvaloración del bien para el consumidor.....	58
Tabla 13. Matriz V1 Costo beneficio en el sector ambiental, salud pública y económica. ....	60
Tabla 14. Lineamientos básicos para formular un programa institucional a partir de la identificación de las principales barreras económicas relacionadas con precio de compraventa, costos de operación, valoración / subvaloración del bien e implicaciones en los aspectos ambientales y de salud pública para el consumidor.....	62
Tabla 15. Matriz comparativa Normativa colombiana Vs extranjera. Variable: Estímulos.....	65
Tabla 16. Matriz comparativa normativa colombiana Vs extranjera. Variable: Estrategias.....	66
Tabla 17. Matriz comparativa normativa colombiana Vs extranjera. Variable: Requerimientos de inversión.....	67
Tabla 18. Matriz Comparativa normativa colombiana Vs extranjera. Variable: Requerimientos de infraestructura. ....	67
Tabla 19. Matriz Comparativa normativa colombiana Vs extranjera. Variable: Barreras económicas.....	68
Tabla 20. Matriz comparativa normativa colombiana Vs extranjera. Variable adicional: “Técnica”. ....	69
Tabla 21. Lineamientos básicos para formular un programa institucional a partir de la identificación de las principales barreras económicas relacionadas con precio de compraventa, costos de operación, valoración / subvaloración del bien e implicaciones en	

los aspectos ambientales, de salud pública para el consumidor y Normativa Colombiana. ....	70
Tabla 22. Lineamientos básicos para formular un programa institucional a partir de la identificación de las principales barreras económicas relacionadas con precio de compraventa, costos de operación, valoración / subvaloración del bien e implicaciones en los aspectos ambientales, de salud pública para el consumidor y análisis normativo nacional e internacional. ....	71
Tabla 23. Matriz de evaluación de factores internos del subsector de autos eléctricos en Colombia. ....	73
Tabla 24. Lineamientos básicos para formular un programa institucional a partir de la identificación de las principales barreras económicas relacionadas con precio de compraventa, costos de operación, valoración / subvaloración del bien e implicaciones en los aspectos ambientales, salud pública para el consumidor, análisis normativo nacional e internacional y matriz de evaluación de factores internos MEFI a partir de barreras económicas del subsector de autos eléctrico y análisis de fuente primaria. ....	75
Tabla 25. Aproximación en inversión de infraestructura de establecimientos, de acuerdo con el porcentaje de penetración de autos eléctricos en Colombia Fase I. ....	79
Tabla 26. Aproximación en inversión de infraestructura de establecimientos, de acuerdo con el porcentaje de penetración de autos eléctricos en Colombia Fase II. ....	81
Tabla 27. Aproximación en inversión de infraestructura de establecimientos, de acuerdo con el porcentaje de penetración de autos eléctricos en Colombia Fase III. ....	83
Tabla 28. Consideración mínima de inversión de infraestructura por concesionario. .	85
Tabla 29. Consideraciones de componentes y variables para caracterización de departamentos y municipios en Colombia. ....	89
Tabla 30. Estimación aproximada en inversión de infraestructura de establecimientos, de acuerdo con el porcentaje de penetración de autos eléctricos, para la ciudad tipo en Colombia, Fase I. ....	91
Tabla 31. Estimación aproximada en inversión de infraestructura de establecimientos, de acuerdo con el porcentaje de penetración de autos eléctricos, para una ciudad tipo en Colombia, Fase II. ....	93
Tabla 32. Estimación aproximada en inversión de infraestructura de establecimientos, de acuerdo con el porcentaje de penetración de autos eléctricos, para una ciudad tipo en Colombia, Fase III. ....	95
Tabla 33. Lineamientos básicos para formular un programa institucional a partir de la identificación de las principales barreras económicas relacionadas con precio de compraventa, costos de operación, valoración / subvaloración del bien e implicaciones en los aspectos ambientales, salud pública para el consumidor, matriz de evaluación de factores internos MEFI a partir de barreras económicas del subsector de autos eléctrico, análisis normativo nacional e internacional y aproximación de requerimientos en infraestructura e inversión en Colombia. ....	97
Tabla 34. Lineamientos básicos para formular un programa institucional orientado a promover el subsector de autos eléctricos. ....	105
Tabla 35. Diseño sintetizado de los lineamientos básicos para formular un programa institucional orientado a promover el subsector de autos eléctricos en Colombia. ....	109

### Lista de ilustraciones

Ilustración 1. Evolución e impulso del auto eléctrico.....	14
Ilustración 2. Aspectos relevantes en la evolución de autos eléctricos.....	16
Ilustración 3. Dispositivo carga normal .....	20
Ilustración 4. Dispositivo carga rápida.....	20
Ilustración 5. Dispositivo carga ultrarrápida .....	20
Ilustración 6. Estructura principal de un auto eléctrico.....	23
Ilustración 7. Componentes del motor eléctrico. ....	24
Ilustración 8. Cadena productiva de la industria automotriz colombiana .....	25
Ilustración 9. Proceso Hermenéutico interpretativo.....	32
Ilustración 10. Proceso investigativo cuantitativo según Sampieri.....	33
Ilustración 11. Relación entre la teoría, la investigación y la realidad en el enfoque cuantitativo.....	33
Ilustración 12. Proceso cualitativo. ....	34
Ilustración 13. Precio venta auto nuevo Vs Precio de venta auto usado.....	42
Ilustración 14. Diferencia precio de auto nuevo VS precio venta.....	43
Ilustración 15. Matriz comparativa precio promedio combustible y batería auto convencional vs eléctrico.....	44
Ilustración 16 Evolución del precio de las baterías desde 2010.....	45
Ilustración 17. Diferencia Subvaloración del bien VS subvaloración económica del auto convencional y eléctrico. ....	48
Ilustración 18. Barreras económicas definidas por expertos.....	49
Ilustración 19. Preocupación del cliente final sobre tenencia de auto eléctrico, definidas por expertos.....	50
Ilustración 20. Objeciones o barreras del cliente final que frenan la compra de un auto eléctrico.....	51
Ilustración 21. Posibles estrategias de comercializadores para afrontar barreras económicas.....	52
Ilustración 22. Posibles estrategias del Gobierno Nacional para afrontar barreras económicas.....	52
Ilustración 23. Posibles estrategias del cliente final para afrontar barreras económicas. .....	53
Ilustración 24. Factores claves de éxito para la comercialización de autos eléctricos. 55	
Ilustración 25. Posibles estímulos para promover la adquisición de autos eléctricos, según expertos.....	57
Ilustración 26. Posibles estímulos para promover la adquisición de autos eléctricos, según clientes finales. ....	57
Ilustración 27. Incentivos fundamentales para adquirir autos eléctricos, según cliente final. ....	61
Ilustración 28. Penetración y funcionalidades de VE según fases. ....	78
Ilustración 29. Preferencia de ubicación de puntos de recarga, según cliente final. ....	87
Ilustración 30. Requerimientos de infraestructura para garantizar recurso eléctrico... 88	
Ilustración 31. Clasificación genero participante de encuesta aplicada a cliente final. .....	100

Ilustración 32. Rango de edad, participantes encuesta aplicada a cliente final.....	100
Ilustración 33. Preferencia tipo de combustión en autos.....	101
Ilustración 34. Clasificación de preferencia al comprar auto.....	101
Ilustración 35. Preferencia de soporte técnico por parte del cliente final. ....	102
Ilustración 36. Conocimiento del cliente final sobre autos eléctricos.....	102
Ilustración 37. Aceptación de compra de auto eléctrico, por parte del cliente final. .	103
Ilustración 38. Posibilidad de pago del cliente final por un auto eléctrico. ....	103
Ilustración 39. Disponibilidad de cambio de auto por periodo. ....	104
Ilustración 40 Diagrama de lineamiento básicos para formular un programa institucional.....	111
Ilustración 41. Mapa conceptual de lineamientos básicos para formular un programa institucional.....	113

## Introducción

En el contexto actual la industria automotriz contribuye significativamente a la economía nacional y en especial a los países desarrollados, debido a la generación empleos directos e indirectos a miles de personas en diferentes sectores de servicios y productivos. Por otra parte, en el mundo se han generado diferentes crisis petroleras pero la crisis con mayor relevancia fue la presentada en el año 2.008 que generó un impacto significativo en el sector transporte. Teniendo en cuenta la crisis petrolera diferentes estados han estado proponiendo estrategias alternativas para reducir la dependencia del petróleo e incrementando la posibilidad de diferentes fuentes de energía para diversificar las fuentes de combustión del sector automotriz.

De otro lado, el auto tradicional al pasar de los años ha funcionado a través de la combustión convencional diésel y gasolina, generando un alto índice de contaminación atmosférica que es originado por la combustión, generando problemas de salud a los colombianos. Sin embargo, una de las estrategias es promover la consolidación del subsector de autos eléctricos en Colombia, pero se han presentado dificultades por los altos costos de producción y/o fabricación, desconocimiento de la funcionalidad tecnológica, deficiencia en infraestructura física, insuficiencia en políticas públicas que permitan la adquisición del auto eléctrico.

En este sentido, la investigación se integraron fabricantes, concesionarios, centro de servicio especializado mecánico y eléctrico, energítecas y usuario potencial, generando como resultado lineamientos básicos para formular un programa institucional orientado a promover el subsector de autos eléctricos en Colombia, permitiendo alcanzar la meta de la utilización de autos eléctricos, según la proyección elaborada en esta investigación, basada en el estudio del Smart Grids Colombia Visión 2030.

En esta investigación, se llevó a cabo una parte del sector automotriz que es el subsector de autos eléctricos que continua siendo un mercado exótico para el cliente potencial, por lo tanto, se realizó los lineamientos básicos para formular un programa institucional orientado a promover el subsector de autos eléctricos en Colombia con un tipo de investigación aplicada, con un alcance o complejidad exploratoria a través del método lógico deductivo; partiendo del estudio del sector automovilístico en el subsector eléctrico y con un enfoque cuantitativo y cualitativo, aplicando cuestionarios al cliente potencial, encuesta a los concesionarios y panel de expertos.

## 1. Diseño de la investigación

### 1.1 Planteamiento del problema

Es evidente para la sociedad colombiana mantener entusiasmo y deseo por la adquisición de autos para la movilidad y comodidad personal o familiar, también como herramienta para su negocio. Aunque al hablar de costos, el sostenimiento económico de un auto de combustión convencional es alto, debido a los elevados precios del combustible y sus derivados como aceite, grasa y llantas, además de repuestos, servicio técnico, seguro obligatorio de accidente de tránsito, SOAT, parqueaderos, peajes, pólizas contra todo riesgo y pólizas contractual y extracontractual para autos de servicio público y particular, no siendo un impedimento para alcanzar este deseo. Sin embargo, en el mercado actual se encuentran autos eléctricos que puede contribuir a reducir los gastos de sostenimiento, además de disminuir la contaminación del medio ambiente, en especial el aire o también llamada atmosférica, pero con un alto valor de adquisición o compra, escasos repuestos, dificultad en la consecución de servicio técnico especializado, causando una baja consolidación del subsector de autos eléctricos en la nación.

De otro lado el subsector de autos eléctricos ha tenido cierto grado de dificultad para penetrar el mercado de compra y venta de autos en el país, este resultado se ha generado por la deficiencia de una política o de lineamientos básicos para formular un programa institucional orientado a promover el crecimiento del subsector de autos eléctricos ante su baja consolidación; siendo este un escenario negativo para la competitividad del país y para alcanzar la meta de los objetivos de desarrollo sostenibles, pactado por los países miembros de las Naciones Unidas el 25 de septiembre del año 2015.

Según Miranda e Iglesias, (2015, p.70) indica “Además del desarrollo tecnológico de las baterías, otro importante freno para el éxito comercial de los vehículos eléctricos es la necesidad de nuevas infraestructuras para su recarga”, situación que en la actualidad se presenta en Colombia por la falta de infraestructura e inversión para la construcción de estaciones de recarga de los vehículos eléctricos, evitando alcanzar el éxito del mercado.

De otro lado los transportistas y la ciudadanía en general tienen un concepto equivocado con respecto a las características y el funcionamiento del auto eléctrico. Partiendo del desconocimiento sobre la autonomía real que tiene el auto eléctrico, el enfoque que se tienen con respecto a la seguridad, la cantidad de veces que requiere recargarlos en función de sus necesidades de movilidad (Ordóñez, W. y Sigüenza, A, 2019, p.5). Este desconocimiento aumenta los obstáculos que restringe la aceptación a los autos eléctricos en la sociedad colombiana por la escasa información que se tiene respecto a las características técnicas y su funcionamiento impidiendo la familiarización, cultura y acogida hacia la movilidad eléctrica y las nuevas tecnologías, predominando las preferencias y decisiones de adquisición de los autos convencionales.

Sin embargo, en Colombia se ha venido presentando una alternativa de movilidad con el uso de nuevas tecnologías y energía eléctrica dinamizando la variedad en la

consecución de autos, aunque en los países desarrollados se utiliza más los autos eléctricos con nuevas tecnologías; Colombia está notoriamente retrasada, como lo muestra la tabla 1 visualizándose un aumento significativo del 695,7% en la compraventa de autos eléctricos e híbridos nuevos, igualmente se observan las siguientes situaciones:

- Bajo volumen de ventas, y, por tanto, bajo nivel de circulación de autos eléctricos en las vías.
- En Colombia se comercializan veinte seis marcas de autos y tan solo seis marcas autos eléctricos e híbridos son la más comercializadas.
- Entre las pocas marcas que están ofertando autos eléctricos con bajo nivel de unidades vendidas, predominan aquellas de origen europeo, coreana y japonesa.
- Las marcas con mayores antecedentes cronológicos de ventas de autos eléctricos en Colombia son las europeas: Renault y BMW.

Tabla 1. Ranking del comportamiento de ventas de vehículos híbridos y eléctricos por marca y tecnología en Colombia 2017 / 2018.

Ranking 2018	Ranking 2017	Top 10 por Línea		Mes			Acumulado		Market Share (Ms)			
		Marca	Tecnología	2017-11	2018-11	Variación Porcentual	2017	2018	Variación Porcentual	2017	2018	Var. Ms Puntos
1	N/A	Kia Niro	HEV <sup>1</sup>	0	62	100%	0	125	100%	0%	17,7%	17,7
2	N/A	Bmw I3	BEV <sup>2</sup>	0	28	100%	0	89	100%	0%	12,6%	12,6
3	N/A	Bmw330e	PHEV <sup>3</sup>	2	5	150%	0	76	100%	0%	10,8%	10,8
4	6	Renault Twizy	BEV	4	6	50%	11	76	590,9%	6%	10,8%	4,7
5	5	Renault Zoe	BEV	7	4	-42,9%	13	66	407,7%	7,1%	9,4%	2,2%
6	2	Bmw X5 Xdrive40e	PHEV	2	4	100%	26	47	80,8%	14,3%	6,7%	7,6%
7	N/A	Mini Cooper S E All4	PHEV	0	5	100%	0	41	100%	0%	5,8%	5,8
8	N/A	Audi Q8	HEV	0	24	100%	0	36	100%	0%	5,1%	5,1
9	N/A	Renault Kangoo Ze	BEV	0	14	100%	0	32	100%	0%	4,5%	4,5
10	N/A	Nissan Leaf	BEV	0	0	100%	0	16	100%	0%	2,3%	2,3
		Otros		8	31	287,5%	132	101	-23,5%	73%	14,3%	-58,2
<b>Total general</b>				<b>23</b>	<b>183</b>	<b>695,7%</b>	<b>182</b>	<b>705</b>	<b>287,4%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	

Fuente: Asociación Nacional de Movilidad Sostenible, 2018.

<sup>1</sup> HEV Auto híbrido eléctrico.

<sup>2</sup> BEV Auto eléctrico de batería.

<sup>3</sup> PHEV Auto híbrido eléctrico enchufable.

La información fue recolectada en el proceso de realización de esta investigación con algunos retrasos en el tiempo, en razón al inicio de la pandemia del 2020. Siendo esta una dificultad de fuerza mayor, que nos obliga a tomar la decisión de seguir con esta información en el proceso de investigación considerándola razonable.

Aunque el sector automotriz es uno de los que más dinamiza la economía nacional, contribuyendo a la movilidad no solamente comercial, sino también social. Sin embargo, en el sector se viene incrementando de manera notoria el número de unidades producidas en serie y colocadas en el mercado nacional, en su gran mayoría utilizando combustible fósil, lo cual acelera la contribución al deterioro del medio ambiente, aumentando la contaminación atmosférica mediante la emisión gases efecto invernadero GEI como el dióxido de carbono CO<sub>2</sub> y de material particulado MP, situación que aumenta las enfermedades respiratorias y a su vez puede incidir en enfermedades cardíacas, nerviosas y en la mortalidad de las personas sin discriminación alguna. En la tabla 2 se puede visualizar la alta cantidad de autos convencionales vendidos entre diciembre del 2017 y el mismo mes del 2018 teniendo un aumento del 30,2%, esto quiere decir que ingresaron 7.688 autos adicionales en diciembre 2018 con respecto al mismo mes del año 2017; autos que se movilizan diariamente por diferentes lugares de Colombia, aumentando la combustión de gasolina y diésel generando mayor emisión de partículas de CO<sub>2</sub> y MP.

Según la guía práctica para el cálculo de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), en la versión de marzo del año 2011; basados en la información del documento en su página 45 factores de emisión del transporte, realizan el cálculo de las emisiones de CO<sub>2</sub> de los autos, posteriormente se analiza y realiza la conversión de la combustión de un galón de gasolina corriente por parte de un vehículo genera 8,78 kg de CO<sub>2</sub>, mientras un vehículo de combustión convencional a diésel representa 9,95 kg de CO<sub>2</sub> por galón, de manera objetiva podemos concluir que el dióxido de carbono entre los dos tipos de combustión convencional gasolina y diésel representa una diferencia de 1,17 kg de CO<sub>2</sub> por galón, significando que la combustión convencional a diésel eleva el índice de contaminación atmosférica, adicional emite material particulado producido en su mayoría por la combustión de los motores a diésel.

Tan sólo para el caso de Bogotá D.C., según la tabla 2 y asumiendo un consumo promedio de 2,0 galones/día de gasolina corriente, entonces, a diciembre de 2017 los habitantes estuvieron expuestos a inhalar aproximadamente 1.409.699,24 kg de CO<sub>2</sub> por día, mientras a diciembre de 2018, los habitantes debieron someterse a una inhalación de mínimo 1.470.088,08 kg de CO<sub>2</sub>, estimación analítica que se realiza a partir de la combustión de gasolina corriente, evidenciando una situación preocupante por su índice de contaminación.

Tabla 2. Consolidado de unidades vehiculares de combustión convencional comercializadas por ciudad en Colombia 2017 –2018

Rankin g 2018	Rankin g 2017	Top 30 Ciudad		Mes			Acumulado			Market Share (Ms)	
		Ciudad	2017-12	2018-12	Variación Porcentual	2017	2018	Variación Porcentual	2017	2018	Var. MS Puntos
1	1	Bogotá	8274	12331	49,0%	80279	83718	4,3%	33,7%	32,6%	-1,1%
2	2	Cali	2507	2276	-9,2%	24296	23604	-2,8%	10,2%	9,2%	-1,0%
3	3	Medellín	1818	2195	20,7%	19245	19483	1,2%	8,1%	7,6%	-0,5%
4	4	Envigado	1135	1536	35,3%	10522	13535	28,6%	4,4%	5,3%	0,9%
5	5	Barranquilla	1034	1019	-1,5%	8809	8869	0,7%	3,7%	3,5%	-0,2%
6	6	Funza	510	1325	159,8%	5848	7696	31,6%	2,5%	3,0%	0,5%
7	8	Sabaneta	568	795	40,0%	5137	5764	12,2%	2,2%	2,2%	0,0%
8	7	Pereira	574	602	4,9%	5234	5384	2,9%	2,2%	2,1%	-0,1%
9	10	Manizales	469	556	18,6%	4545	5098	12,2%	1,9%	2,0%	0,1%
10	9	Girón	454	627	38,1%	4747	4765	0,4%	2,0%	1,9%	-0,1%
11	11	Ibagué	416	548	31,7%	4210	4413	4,8%	1,8%	1,7%	-0,1%
12	17	Chía	265	594	124,2%	2173	3830	76,3%	0,9%	1,5%	0,6%
13	12	Bucaramanga	378	360	-4,8%	3378	3525	4,4%	1,4%	1,4%	0,0%
14	13	Cota	362	382	5,5%	3133	3262	4,1%	1,3%	1,3%	0,0%
15	14	Cartagena	276	347	25,7%	2956	3192	8,0%	1,2%	1,2%	0,0%
16	15	Neiva	247	377	52,6%	2462	2947	19,7%	1,0%	1,1%	0,1%
17	18	Villavicencio	257	356	38,5%	1998	2710	35,6%	0,8%	1,1%	0,3%
18	21	Cúcuta	148	348	135,1%	1864	2520	35,2%	0,8%	1,0%	0,2%
19	16	Pasto	277	267	-3,6%	2247	2484	10,5%	0,9%	1,0%	0,1%
20	24	Palmira	150	257	71,3%	1598	2358	47,6%	0,7%	0,9%	0,2%
21	23	Villa del rosario	211	299	41,7%	1662	2161	30,0%	0,7%	0,8%	0,1%
22	20	Montería	171	229	33,9%	1885	1888	0,2%	0,8%	0,7%	-0,1%
23	22	Turbaco	174	231	32,8%	1729	1848	6,9%	0,7%	0,7%	0,0%
24	19	Armenia	191	148	-22,5%	1983	1738	-12,4%	0,8%	0,7%	-0,1%
25	30	Restrepo	112	198	76,8%	1203	1585	31,8%	0,5%	0,6%	0,1%
26	25	Santa Marta	160	203	26,9%	1522	1558	2,4%	0,6%	0,6%	0,0%
27	26	Rio negro	130	145	11,5%	1466	1542	5,2%	0,6%	0,6%	0,0%
28	28	Popayán	130	204	56,9%	1434	1446	0,8%	0,6%	0,6%	0,0%
29	27	Puerto Colombia	244	170	-30,3%	1442	1348	-6,5%	0,6%	0,5%	-0,1%
30	33	Yopal	146	179	22,6%	1055	1282	21,5%	0,4%	0,5%	0,1%
		Otros	3636	4008	10,2%	28176	31109	10,4%	11,8%	12,1%	0,3%
<b>Total General</b>			<b>25424</b>	<b>33112</b>	<b>30,2%</b>	<b>238238</b>	<b>256662</b>	<b>7,7%</b>	<b>100%</b>		<b>100%</b>

Fuente: Asociación Nacional de Movilidad Sostenible, 2018.

Según Miranda e Iglesias (2015, p.60) comentan “el temor a quedarse sin energía eléctrica en carretera constituye la principal barrera psicológica que frena el uso de los vehículos eléctricos”, causando incertidumbre entre los actores del subsector de vehículos eléctricos en Colombia observando riesgos elevados al utilizar esta clase de vehículos, debido a su desconocimiento técnico y funcional sobre esta clase de vehículos.

Las dificultades arriba analizadas, contribuyen a que los autos eléctricos mantengan un costo alto y su crecimiento en el mercado sea bajo, fortaleciendo la compra y venta de autos de combustión convencional como se puede evidenciar en la tabla 2, mientras los autos de combustión convencional sigan obteniendo fuerza en el mercado automotriz los niveles de contaminación atmosférica y auditiva seguirán aumentando a diario; razón por la cual se debe definir los lineamientos básicos para formular un programa institucional y políticas para que el producto sea atractivo para los inversionistas y para el consumidor final contribuyendo con el medio ambiente y mejorando la calidad de la vida del ser humano

En síntesis, entre las principales causas que no permiten la consolidación del subsector de autos eléctricos en Colombia, están: prevalencia de las barreras económicas, escasa infraestructura e inversión, baja familiarización y cultura de los colombianos hacia este tipo de producto. De otro lado los principales efectos son: bajos niveles de comercialización y venta de autos eléctricos frente a la dinámica de los autos convencionales, incertidumbre entre los actores del subsector que ven riesgoso la participación en el mismo y por último predomina las preferencias y decisiones de compra por los autos convencionales.

De acuerdo al planteamiento descrito, se evidencia diversidad de dificultades para promover y aumentar el ingreso de autos eléctricos en Colombia, dificultando la consolidación del subsector de autos, sin embargo, esta investigación dio origen a la siguiente pregunta:

¿En qué consistirá los lineamientos básicos que permitan formular un programa institucional orientado a promover el subsector de autos eléctricos en Colombia?

## **1.2 Justificación**

Este proyecto de investigación se encuentra alineado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, ODS, 7 y 13, que corresponden a “Energía asequible y no contaminante”, y, “Acción por el clima”, respectivamente, según la Agenda 2015-2030 de la Organización de las Naciones Unidas, ONU.

El ODS 7, pretende garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos, mencionando que se debe aumentar el uso de energía renovable en sectores como el de la calefacción y el transporte. “asimismo, son necesarias las inversiones públicas y privadas en energía; así como mayores niveles de financiación y políticas con compromisos más audaces, además de la buena disposición de los países para adoptar nuevas tecnologías en una escala mucho más amplia” (Unidas & Naciones

Unidas). Mientras el ODS 13, pretende adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos con el ánimo de reducir las emisiones y crear resiliencia climática ante el mundo, mediante la adopción e implementación del Acuerdo de París que entró en vigor en noviembre 2016, el cual es esencial para alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible.

De otro lado a nivel nacional se encuentra alineado con el Plan Nacional de Desarrollo 2018 – 2022, “Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad”, el plan se encuentra compuesto por objetivos de política pública denominados pactos, tres pactos estructurales llamados legalidad, emprendimiento y equidad, con estrategias transversales como el pacto IV, pacto por la sostenibilidad, “producir conservando y conservar produciendo”, en su primera estrategia “Sectores comprometidos con la sostenibilidad y la mitigación del cambio climático”, además de lo descrito en el artículo 96 “Planes de Movilidad Sostenible y Segura para Municipios, Distritos y Áreas Metropolitanas” donde se dará prelación a los medios de transporte no motorizados (peatón y bicicleta) y al transporte público con energéticos y tecnologías de bajas o cero emisiones. Además, en el párrafo menciona: “El Ministerio de Minas y Energía y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, dentro de los seis (6) meses siguientes a la promulgación de esta ley, establecerá mediante reglamentación la definición de energéticos de bajas o cero emisiones, teniendo como criterio fundamental su contenido de componentes nocivos para la salud y el medio ambiente. El Ministerio de Transporte y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible expedirán la reglamentación de tecnologías vehiculares de bajas o cero emisiones. Las definiciones y reglamentaciones deberán ser actualizadas de manera cuatrienal considerando los constantes avances en los energéticos y en las tecnologías”.

Este proyecto de investigación responde a la política del subsector sobre autos eléctricos, según el documento Consejo Nacional de Política y Económica, Conpes 3943 de 31 de julio de 2018, la cual va dirigida al mejoramiento de la calidad del aire, facilitando de esta manera la reducción de la concentración de contaminantes en el aire que afectan la salud y el medio ambiente, con el objetivo específico de reducir las emisiones que provienen del parque automotor del país; este documento generó la Resolución No. 1988 del 28 de septiembre de 2017 emitida por el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible en la que establece metas ambientales claras de eficiencia energética definidas.

Adicionalmente, el Ministerio de Minas y Energía en la Resolución 41286 de 2016, adopta el Plan de Acción Indicativo, PAI 2017-2022 para el desarrollo del programa de uso racional y eficiente de la energía, en la que el sector transporte contempló la introducción de vehículos eléctricos y a gas natural, e híbridos.

De otro lado, el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo expidió el Decreto 1116 de 2017 (Conpes 3943, 2018). En articulación con la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales, DIAN, emitió la Resolución N° 000047 del 9 de agosto del 2017, por la cual se adiciona a la resolución N° 00005 del 2 de enero de 2003 considerando el decreto N° 001116 de 29 junio del 2017, estableciendo el gravamen arancelario cero (0%) y tarifa de

cinco por ciento (5%) de IVA<sup>4</sup> para la importación anual de un contingente de 1.500 vehículos eléctricos hasta el año 2019 y un gravamen arancelario de cinco por ciento (5%) y tarifa de cinco por ciento (5%) de IVA para la importación anual de un contingente de 1.500 vehículos híbridos hasta el año 2019; sin embargo, aumenta la autorización en unidades y tiempo de la importación anual de vehículos eléctricos e híbridos hasta el año 2027 para un total de 52.800 importaciones, pero el beneficio es insuficiente para disminuir el valor de comercialización de un auto eléctrico e incentivar a la sociedad a un proceso de transición de autos eléctricos, además la construcción e instalación de infraestructura para la recarga de baterías de los autos, espacios y personal de servicio técnico especializado, todas estas dificultades hace que los colombianos tengan una baja familiarización hacia este producto y por ende se percibe como un producto exótico y costoso.

La falta de lineamientos básicos para formular un programa institucional, políticas, normatividad y beneficios tributarios claros que promuevan el crecimiento de oferta y demanda para la adquisición de autos eléctricos, además de una gran inversión frente a programas de promoción, estimulación de la utilización de energías limpias en el sector automotor, esta situación ha sido de gran impedimento para lograr cambiar el paradigma de un estilo de movilidad con energías limpias a la sociedad colombiana, con el fin de disminuir los índices de contaminación ambiental, apoyar para preservar y conservar el medio ambiente.

Por otro lado, el ser humano se ha concientizado sobre la alta contaminación que emite los autos y la disminución de las reservas de petróleo en Colombia, según información de la Unidad de Planeación Minero Energética, UPME, las reservas de petróleo son de aproximadamente 5,7 años, localizadas principalmente en los departamentos de Meta, Casanare, Santander, Boyacá, Putumayo y Huila. De este modo, diferentes organizaciones dedicadas a la fabricación y comercialización de autos de combustión convencional como la Kia, Renault, BWM, Mini Cooper, Audi y Nissan, se han concientizado para iniciar en un nuevo mercado de autos que sean amigables con el medio ambiente, estimulando la investigación, desarrollo e innovación, con el fin de mejorar la eficiencia energética del país y encontrar una fuente sustituta al petróleo.

---

<sup>4</sup> IVA impuesto sobre el valor agregado.

## 1.3 Objetivos

### 1.3.1 Objetivo general

Definir lineamientos básicos para formular un programa institucional orientado a promover el subsector de autos eléctricos en Colombia

### 1.3.2 Objetivos específicos

- Identificar las principales barreras que afectan la consolidación del subsector y sus alternativas de solución a fin de incorporar lineamientos de política que permitan el crecimiento del subsector.
- Establecer los requerimientos de infraestructura e inversión, general que demandaría un crecimiento acelerado y sostenido del subsector a fin de incorporar estrategias y/o estímulos para la dinamización del mercado de autos eléctricos.
- Identificar el perfil de percepción y de objeción hacia el producto por parte de los clientes potenciales a fin de establecer lineamientos para las estrategias de mercadeo en el sector.

## 1.4 Marco referencial

### 1.4.1 Estado del arte

Dentro de los diversos aportes relacionados con el tema de este proyecto se encuentra la investigación de Morales y Rosero (2014, p.14), la cual es titulada “modelo de masificación de vehículos eléctricos en Bogotá D.C.”; allí se menciona que “el sector transporte demanda la mayor cantidad de petróleo en el mundo. Esta demanda ha venido en aumento durante los últimos 30 años, pasando de 45,4 % del petróleo en 1972 al 63,5 % en el 2012”. Según International Agency Energy (2014), analizando la dependencia del petróleo y observando la necesidad reemplazar los autos convencionales por autos eléctricos, concluye que las investigaciones y desarrollos que actualmente se están realizando para mejorar la autonomía de los autos eléctricos es fundamental para la consolidación del subsector, además identifica las fuertes barreras que impiden su consolidación como los obstáculos económicos y del desconocimiento de la funcionalidad de nuevas tecnologías por la incipiente socialización y divulgación sobre el tema.

Sumado a lo anterior se menciona en el informe realizado en Guatemala – Anaya (2018), titulado “Vehículos eléctricos en Guatemala, análisis de impacto y propuesta de implementación”, el cual concluye que “el escenario promedio contempla el desplazamiento de la venta del 30% de los vehículos nuevos de combustión interna por vehículos eléctricos entre 2017 y 2021, 70% entre 2022 y 2026, y 80% en el período 2027-2030” (p.6).

Otro importante estudio sobre autos eléctricos es la investigación realizada por Bohórquez, López, Diez y Diez (2011, p.122), titulada “la revisión y análisis de la normatividad actual de productos y equipos eléctricos frente a la entrada de vehículos eléctricos en Colombia”, la cual concluye que “actualmente no existe en el país una normatividad específica, clara y definida para los vehículos eléctricos”. Reiterando la necesidad de emitir o expedir políticas y crear normatividad que ayuden a impulsar la masificación y consolidación del sub sector de autos eléctricos, con un aporte adicional del profesor Moreno (2016), comunicando la necesidad de crear políticas de incentivos, gestión que fortalece y facilita aún más el diseño de dichas políticas. Siendo una de las principales barreras u obstáculos que se presentan para la masificación de autos eléctricos y poder consolidar su mercado. Sin embargo, es posible aprovechar la experiencia sobre políticas, lineamientos y normatividad de algunos países desarrollados frente al tema para adoptar iniciativas y eliminar rápidamente los obstáculos que impiden su masificación en Colombia; para ello es importante trabajar articuladamente con el Ministerio de Transporte, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Ministerio de Hacienda y Crédito Público, Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, UPME, Departamento Nacional de Planeación, DNP y la DIAN, con el propósito de gestionar rápidamente la expedición de la normatividad que facilite la consolidación del subsector de autos eléctricos.

De otro lado, el profesor Moreno (2016), del departamento de ingeniería eléctrica de la Universidad de Malaga, España, en su documento investigativo sobre “Vehículos eléctricos. Historia, estado actual y retos futuros”, comenta sobre la importancia de:

“La implantación del vehículo eléctrico es necesaria para limitar la emisión de gases de efecto invernadero. La tecnología está muy desarrollada en los motores eléctricos y el control electrónico. El principal reto en el siglo XXI es el desarrollo de un sistema de almacenamiento de energía eficiente y competitivo, que dote al vehículo eléctrico de autonomía. En el momento actual son necesarias políticas de incentivos que ayuden a su implantación” (p. 130).

Sumando más información sobre autos eléctricos, se encuentra otro estudio realizado por Bohórquez, López, Diez y Diez (2011), sobre “Análisis de la regulación para la comercialización de energía para los vehículos eléctricos”, en el cual se menciona los vacíos regulatorios para establecer una tarifa para la alimentación o recarga de energía en autos eléctricos y considerar incentivos exentos de contribución a los que utilicen y faciliten su favorecimiento al medio ambiente, teniendo un efecto importante en la consolidación del sub sector de autos eléctricos.

De otra parte, la Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas, Instituto de Tecnología de la Universidad de Ontario en Canadá liderada por Granovskii, Dincer y Rosen (2005), realizó un estudio sobre “comparación económica y ambiental en autos convencional, híbridos, eléctricos y de pila de combustible de hidrógeno”, concluyendo:

“If electricity comes from renewable energy sources, the electric car is advantageous to the hybrid vehicle. If the electricity comes from fossil fuels, the electric car remains competitive only if the electricity is generated on-board. If the electricity is generated with an efficiency of about 50–60% by a gas turbine engine connected to a high-capacity battery and electric motor, the electric car becomes superior in many respects” (p. 1.192).

Concluyendo que el auto híbrido y eléctrico tienen mayores ventajas sobre los demás ya que su impacto económico y ambiental asociado al vehículo eléctrico depende de la fuente de electricidad. Resultado que demuestra y argumenta el beneficio económico y ambiental que genera la utilización de autos eléctricos.

Adicionalmente se encontró el estudio realizado en Cuenca – Ecuador por Inga y Sarate (2018, p. 67), estudiantes de ingeniería mecánica automotriz de la Universidad Politécnica Salesiana, titulado “Determinación de los niveles de aceptación del uso de vehículos eléctricos en la ciudad de Loja”, el cual concluye que “nuestro estudio demostró que la aceptación del vehículo eléctrico en la Loja es alta, especialmente por parte de conductores y personas quienes han utilizado el vehículo”. De otro lado, se concluye acerca de la importancia de construcción de infraestructura para aumentar los puntos de recarga facilitando el servicio a los propietarios de autos eléctricos y a su vez fortalece la consolidación y promoción del subsector de autos eléctricos.

Otro interesante estudio realizada por Bellido, De La Cruz, Hidalgo, Ore y Taype (2018), titulado “Análisis de la propuesta de incentivos para implementar buses eléctricos en el transporte público de lima: viabilidad normativa y económica desde el sector privado y público”, concluye y propone mejoras en ámbito normativo y económico con el propósito de promover la masificación de autos eléctricos en el sector de transporte público de Lima, como:

“1) Adaptar el reglamento nacional de vehículos y la ficha 140 técnica de homologación de los vehículos eléctricos, 2) Adaptar el reglamento nacional de tránsito e incorporando a los vehículos eléctricos, 3) Mejorar la Ley de Concesiones Eléctricas (Decreto Ley 25844) y el Reglamento de Usuarios Libres de Electricidad respecto de las empresas que requerirán alta potencia para la carga rápida en simultáneo de varios puntos de carga, 4) Marco regulatorio para habilitar los subsidios para la compra de buses eléctricos. Establecer un subsidio del 50% sobre la diferencia entre el bus eléctrico y el bus GNV través del financiamiento con entidades financieras y la creación de un “Fondo Bus Eléctrico” subsidiándola compra en un 80% sobre la misma diferencia, 5) Reducción de costos de financiamiento con la creación de fideicomiso (COFIDE) para garantizar la administración de los flujos de ingresos por el cobro de los pasajes, 6) Creación del programa de chatarreo mediante bonos para comprar buses eléctricos, 7) Paquete de cambios en la Ley del Impuesto a la Renta (Decreto Supremo N° 179-2004-EF), depreciación acelerada en 2 años, aplicar el factor 1.5 a los gastos de capacitación vinculados a los buses eléctricos, 8) Paquete de cambios en la Ley del IGV (Decreto Supremo N° 055-99-EF), reintegro del IGV por las inversiones de los buses

eléctricos durante la etapa pre operativa siempre que los activos sean destinados a operaciones no gravadas con el IGV, 9) Modificar la Ley de Tributación Municipal (Decreto Legislativo N° 776) en el artículo 33°, donde se exonere del pago del 1% del impuesto vehicular a los buses eléctricos por los tres (3) primeros años” (p. 139-140).

Propuesta de probable adaptación para implementarse en Colombia, facilitando la masificación de autos eléctricos tipo particular o familiar, sino también tipo de transporte público de pasajeros, fortaleciendo la consolidación del mercado del subsector de autos eléctricos.

Además, la organización Ingeniería, Dirección de Obras y Montajes, IDOM (2018, p 6), empresa internacional dedicada a prestar sus servicios profesionales en consultorías en diferentes sectores, realizó un estudio sobre la “Perspectiva de crecimiento de la movilidad eléctrica” puntualizando la evolución de auto eléctrico en el mundo, por lo tanto se concluye que durante la historia “ha habido tres momentos de impulso del auto eléctrico, aunque con el último, a principios del siglo XXI, ha llegado para quedarse, como se puede evidenciar en la ilustración 1.

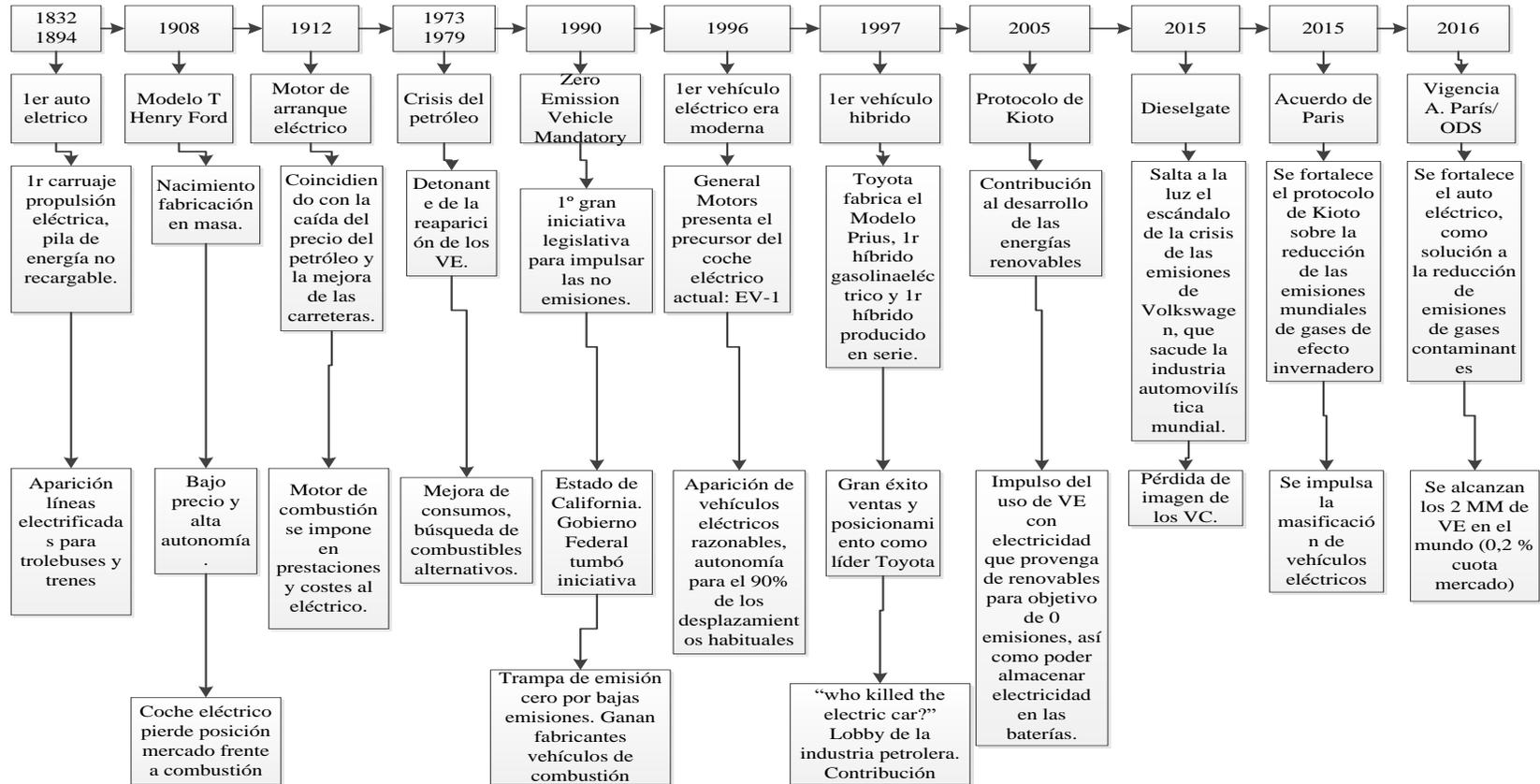


Ilustración 1. Evolución e impulso del auto eléctrico.

Fuente: Elaboración propia, 2019. A partir de IDOM<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> IDOM: Ingeniería, Dirección de Obras y Montajes.

Adicionalmente IDOM (2018), concluyó lo siguiente:

“Durante el año 2016, se superó la barrera de los dos millones de vehículos eléctricos (VE+PHEV) en el mercado global, con una participación destacada de China y Estados Unidos, países que concentran un 32% y un 28% de la cuota, respectivamente” (p. 7).

Además, menciona que la evolución de los autos eléctricos está demarcada por tres aspectos relevantes como los catalizadores, potencializadores y facilitadores que inciden en la masificación y consolidación del subsector de autos eléctricos, como se puede visualizar en la ilustración 2.

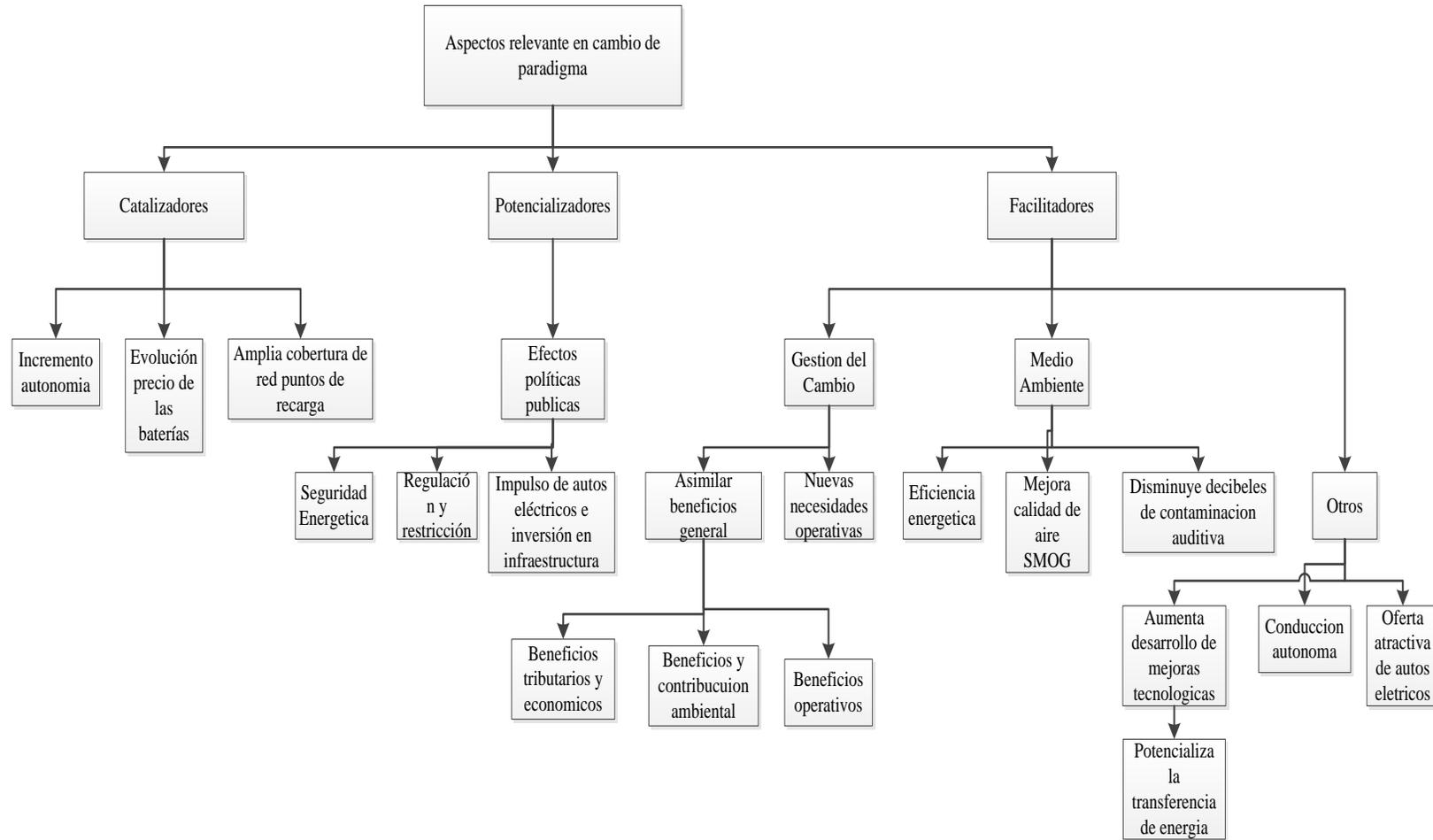


Ilustración 2. Aspectos relevantes en la evolución de autos eléctricos.

Fuente: Elaboración propia, 2019. A partir de IDOM.

Según informe de la Unión Europea realizado en el año 2018, titulado “Vehículos eléctricos de ciclo de vida y perspectivas de economía circular”, se concluye que “In this report we have shown that BEVs offer important opportunities to reduce GHG emissions and local air Pollution” (European Environment Agency, 2018 p. 62). Argumentado una vez más la importancia de la utilización de autos eléctricos para reducir las emisiones de gas efecto invernadero, siendo este generador de un impacto positivo al medio ambiente.

De otro lado, el Programa de Transformación Productiva, PTP (2013, p 307), creado por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo en el año 2008 con el propósito de promover la productividad y competitividad en la industria en Colombia, realizó un estudio titulado “Diseño del marco regulatorio para el desarrollo de los vehículos eléctricos en Colombia”, arrojando varias conclusiones, entre las más representativas se encuentra “la necesidad mundial de buscar sistemas que brinden soluciones más eficientes, con menor afectación al ambiente y a la sociedad, ubica al transporte eléctrico como una alternativa relevante a ser desarrollada como opción a la creciente necesidad de transporte”. Este informe apoya y sugiere promover tanto tributaria como normativamente el fortalecimiento de autos eléctricos en Colombia.

También se encontró el trabajo de grado titulado “estado del arte de los vehículos eléctricos y su posible implementación en Colombia” Ríos, V. y Tibaquirá, J. (2017), determinando que:

“El EV ya es una realidad que crece significativamente, pero a un ritmo diferente en cada país, debido a que va ligado a los incentivos económicos y/o fiscales que ofrezca cada nación y así aumentar el uso de dichos vehículos. Además, se debe considerar, que una buena promoción y publicidad de los beneficios de los EV, cambiaría algunos factores importantes para la compra de dichos vehículos, como lo son los factores psicológicos, de seguridad, confort y sostenibilidad” (p. 51).

Situación que se ha vivido en Colombia pero a un ritmo lento debido a la falta de incentivos económicos y/o fiscales que ofrezca la nación para promover o estimular la masificación y consolidación del subsector de autos eléctricos.

Otro interesante estudio realizado por Soto, Cantillo y Arellana (2014) sobre modelación híbrida para la elección de vehículos con energías alternativas en septiembre del 2014, concluye “Los modelos estimados son robustos y demuestran que la preocupación ambiental y la posición ante políticas gubernamentales relacionadas con el medio ambiente y la movilidad influyen significativamente en la compra de vehículos con tecnología limpia”. Sin embargo, también comenta que:

“Pudo notarse que el precio es un factor relevante en la decisión respecto de que vehículo comprar, al igual que los costos operacionales. Por esta razón la factibilidad de popularizar vehículos de baja emisión depende en alto grado de políticas que lo incentiven; en particular, de exenciones arancelarias o subsidios. La política de imponer impuestos ambientales a los combustibles tradicionales,

gasolina y diésel, hace también más atractiva la utilización de vehículos con tecnologías menos contaminantes” (p. 672).

Esta modelación fortalece aún mas el concepto de la necesidad crear y ajustar las políticas públicas que incentiven la masificación de autos con energías limpias, con el propósito de promover la comercialización de autos eléctricos y consolidar el subsector.

De otro lado, la investigación realizada por la Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid, liderada por la coordinadora Pérez, A (2009), titulada “Guía del vehículo eléctrico”, también menciona:

“La implantación de puntos de recarga en vías públicas y parking de las ciudades permitirá a los usuarios de los vehículos eléctricos no tener que dirigirse siempre al mismo punto de recarga para su vehículo, pudiendo elegir entre una extensa red de puntos en la vía pública como si se tratara de una autentica red mallada de gasolineras” (p. 28).

Adicionalmente es valiosa la investigación realizada por la Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid, liderada por la coordinadora Pérez, A (2009, p 94), titulada “Guía del vehículo eléctrico”, en la cual se concluye que, “si bien se necesita aún mucho tiempo para mejorar la capacidad de las baterías y crear una red suficiente y paralela a la actual de gasolineras de infraestructuras de recarga eléctrica”. Indicando falta inversión e investigación en infraestructura para desarrollar baterías con mayor almacenamiento de energía, vida útil y autonomía, al igual que mejorar el sistema de distribución del sistema eléctrico del SIN, automatizando las redes, perfeccionando la infraestructura de medición avanzada, la generación distribuida, factores que facilitan la construcción de electrolineras o sitios de recarga eléctrica para autos eléctricos.

Sin embargo, el Smart Grids Colombia Visión 2030 (2016), realizó un estudio en abril del año 2016, titulado “Antecedentes y marco conceptual del análisis, evaluación y recomendaciones para la implementación de redes inteligentes en Colombia”, en el que se menciona:

“Adicionalmente al aumento de demanda, existen otros factores que motivan la mejora de la infraestructura de la red eléctrica, como por ejemplo el envejecimiento de los sistemas e infraestructura eléctricas, el aumento de la presencia fuentes de energías renovables, la integración del vehículo eléctrico en la red y la necesidad de mejorar la seguridad del suministro eléctrico y la eficiencia del sistema” (p. 1).

Considerando dentro de su estudio la importancia de mejorar el sistema eléctrico, teniendo presente el auto eléctrico, pero omitiendo la necesidad de la construcción de eletrolineras o sitios de carga eléctricas.

Además, dicho estudio menciona la importancia de la construcción de eletrolineras de carga normal, rapida, ultrarápida, entre otras. Con una red de puntos similar a la red de

estaciones de servicios o gasolineras, con el propósito de facilitar la recarga de los autos eléctricos y promoviendo la consolidación del subsector. Situación que confirma el señor Miranda e Iglesias (2015) En su investigación titulada “Las Infraestructuras de recarga y el espegue del vehiculo eletrico” se comenta sobre:

“La circulación de los vehículos eléctricos (a excepción de los híbridos) requiere de la ejecución de una considerable red de puntos de recarga para los vehículos eléctricos. El crecimiento del parque de vehículos eléctricos irá ligeramente precedido en el tiempo por la instalación de esta red de puntos de recarga” (p. 71).

De la misma forma menciona en su investigación dos sistemas de recarga, siendo uno la construcción de electrolineras de sustitución de baterías y la otra la implementación de electrolineras con terminales de recarga, según especificaciones de la tabla 3, siendo unos requerimientos en infraestructura necesarios y obligatorios para impulsar el subsector de autos eléctricos.

Tabla 3. Tipos de recarga

Imagen	Tipo de carga	Tiempo Carga H (minutos)	Sistema	Amperio	Voltio	Potencia Eléctrica Kw	VCA	Sitio
1	Normal	300-480	Monofásico	16	230	3,7	230	Hogar
2	Rápida	30-40	Trifásica	32	230	7,3	230	Conjunto residencial o parqueadero comunitario
3	Ultrarrápida	20	Corriente continua	63	400	43	400	Estaciones de servicio/ parqueadero públicos y privados

Fuente: Elaboración propia, 2019. A partir de Miranda e Iglesias, 2015.

A continuación, se podrá visualizar en las imágenes uno, dos y tres, dispositivos de recarga eléctrica para autos eléctricos en electrolineras públicas, privadas y/o domiciliarias, de acuerdo con las especificaciones de la tabla 3.



Ilustración 3. **Dispositivo carga normal**

Fuente: Portal informativo  
Emove365.com



Ilustración 4. **Dispositivo carga rápida**

Fuente: Portal informativo  
Emove365.com



Ilustración 5. **Dispositivo carga ultrarrápida**

Fuente: Portal informativo  
Emove365.com

A si mismo la investigación realizada por la Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid en cabeza de la coordinadora Ana Martín Pérez, titulada “Guía del vehículo eléctrico”, menciona “La inversión total asociada a estos tres proyectos se ha estimado en 2.559.164 euros, con una aportación del Instituto para la Diversificación y ahorro de la Energía IDAE de 1.017.000 euros” (Pérez, A; 2009, p. 215), esto quiere decir que realizaron inversiones en infraestructura pública de recarga, teniendo en cuenta, obra civil, cargadores en vías públicas, cargadores en aparcamiento, ingeniería y puntos de sustitución de baterías, en las ciudades de Madrid, Sevilla y Barcelona España, dando como resultado la instalación de 546 puntos de recarga de autos eléctricos, de los cuales 193 son en área cubierta y 353 en vías públicas, adoptando esta inversión a Colombia, podría decirse que para obtener el mismo escenario, se deberá invertir aproximadamente \$ 9.402.368.536.

Adicional encontramos el estudio de Smart Grids Colombia visión 2030, menciona en su tabla 9 denominada cálculo del ahorro potencial en por el despliegue de Red Inteligente, RI, en Colombia, ubicada en la página 35 y 36, que se debe realizar una inversión de US\$47.800 millones, entre los periodos 2015-2030; este estudio permite visualizar un panorama de inversión en mejoras de redes e infraestructura eléctrica, la cual podría facilitar la implementación y construcción de electrolineras, estimulando la comercialización de autos eléctricos.

#### 1.4.2 Marco teórico

Colombia ha contado con políticas públicas insuficientes para el usuario final que motive la adquisición de autos eléctricos para uso cotidiano, de esta manera la normatividad que existe en la actualidad tiene un horizonte poco atractivo para el comercializador de autos y repuestos.

Sin embargo, se tiene una información clara sobre el funcionamiento de los autos eléctricos, autonomía, tiempo y clases de recarga, tipo o clase de autos eléctricos que existen en el mercado, destacándose los siguientes:

EV: Vehículos totalmente eléctricos.

HEV: Vehículo híbrido y eléctrico.

PHEV: Vehículo híbrido eléctrico enchufable.

FCEV: Vehículo eléctrico con celda de combustible.

MHEV: Vehículo eléctrico semi híbrido o micro híbrido.

##### 1.4.2.1 Aspectos de Fabricación

Los fabricantes de autos eléctricos mantienen nuevos retos para la fabricación de los mismos, ya que se debe realizar grandes inversiones en infraestructura, investigación, desarrollo, contratación de talento humano, formación y capacitación, con el objetivo de lograr diseños innovadores con calidad y la funcionalidad del producto mantenga el rendimiento esperado, de hecho las mayores inversiones que realizan los fabricantes en

investigación, desarrollo e innovación son en incorporar nuevos materiales para la fabricación de las baterías como el grafeno, el cual tiene el propósito de aumentar su almacenamiento y autonomía, situación que confirma el profesor Francisco Martin Moreno del departamento de ingeniería eléctrica de la universidad de Málaga, España, en su documento investigativo sobre vehículos eléctricos. Historia, estado actual y retos futuros, se comenta “el principal reto en el siglo XXI es el desarrollo de un sistema de almacenamiento de energía eficiente y competitivo, que dote al vehículo eléctrico de autonomía” (Moreno, 2016, p. 130).

Sin embargo, los fabricantes tienen otro reto de mejora continua, donde se incorporan materiales livianos como el plástico, fibra de carbono, basalto o vidrio que reduzcan el peso del auto eléctrico, teniendo en cuenta que los autos eléctricos actuales tienen un peso superior hasta del 25% a los autos convencionales; Por consiguiente, los fabricantes deben de tomar acciones para la seguridad, tomando como referencia que los autos eléctricos deben de tener mayores niveles de seguridad debido al montaje y ensamblado del sistema de baterías, el cual debe de tener un sistema desenergizado que va de la mano de personal especializado y la utilización de equipos, herramientas aislantes para garantizar un montaje seguro, preservando la integridad del personal del fabricante.

En conclusión, el crecimiento de las energías renovables o limpias y los autos eléctricos han estimulado las investigaciones sobre temas propios de energías amigables con el medio ambiente, como la fabricación de insumos y repuestos siendo cero contaminantes, también creando, fabricando productos livianos y más resistentes, además de potencializar el almacenamiento, autonomía y vida útil de las baterías, aspectos importantes que hacen parte de la fabricación de autos eléctricos.

#### 1.4.2.2 Composición de un auto eléctrico.

Los autos eléctricos están compuestos principalmente por un motor eléctrico, siendo su principal fuente de poder la energía eléctrica, siendo almacenada en baterías como la de plomo y ácido, ion-litio y/o níquel hidruro metálico, cada una con características diferentes, esta energía almacenada es transformada en energía mecánica de rotación que va dirigido a los diferentes ejes de las ruedas para su movimiento. Adicional contiene inversor DC/AC, convertidor DC/AC<sup>6</sup>, cargador AC/DC<sup>7</sup>, corriente AC de red, motor eléctrico, puerto de carga, ruedas, sistema de seguridad y chasis.

---

<sup>6</sup> AC motor asíncrono.

<sup>7</sup> DC motor síncrono.

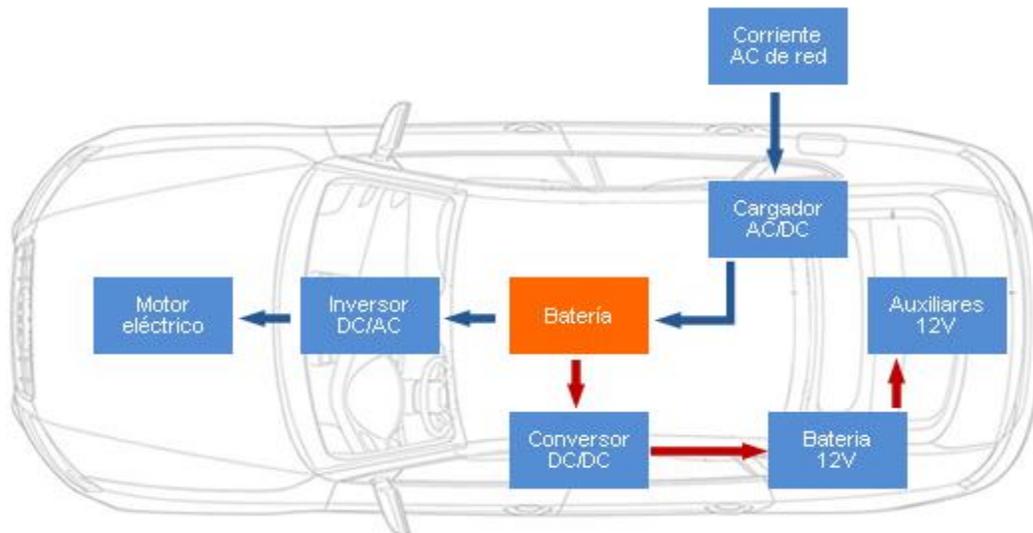


Ilustración 6. **Estructura principal de un auto eléctrico**

Fuente: El periódico verde, 2019. <https://www.ecoticias.com/motor/67802/Componentes-principales-coche-electrico>.

En los autos eléctricos existen dos tipos de motores eléctricos: síncrono y asíncrono, siendo el motor síncrono el más utilizado por los fabricantes. Dependiendo del par y la velocidad de rotación del motor eléctrico se puede determinar su consumo, mientras que la potencia máxima es necesaria para las prestaciones o servicio que requieran. Estos motores permiten obtener beneficios técnicos que reducen costos, al no tener que hacer cambios de disco de frenos, cambios de aceite, sin consumo o cambio de agua al no poseer radiador.

En la ilustración 6 se visualizan los principales componentes eléctricos de un auto eléctrico, con su respectiva descripción funcional de cada componente, el cual permite identificarlas físicamente y adquirir conocimiento frente a la funcionalidad de cada uno, creando de esta manera un panorama de la articulación funcional de todos sus componentes.



Ilustración 7. Componentes del motor eléctrico.

Fuente: Electromovilidad, movilidad eléctrica. Transporte sostenible, 2019. <http://electromovilidad.net/tipos-de-motores-electricos/>

#### 1.4.2.3 Cadena productiva sector autos eléctricos.

El sector automotriz colombiano ha creado un sistema constituido en procesos, personas y empresa llamado cadena productiva, el cual se relaciona entre sí, siguiendo específicamente cada paso dentro de la operación de producción, con el propósito de transformar y comercializar un producto o un grupo de productos en el sector adecuado, todo se realiza detalladamente esperando obtener un producto de la mejor calidad, denominado cadena de valor. Este proceso llega hasta el usuario o cliente final; representándose gráficamente en la ilustración 6.

Dicho lo anterior proseguimos a describir brevemente la ejecución de la cadena productiva donde participan diferentes actores dentro de los cuales tenemos a proveedores de insumos, quien suministra todo los repuestos, insumos o materia prima necesaria para iniciar el proceso de operación, producción y transformación, siendo este quien elabora o fabrica el producto, en este caso llamado auto eléctrico. El producto terminado sigue al proceso de almacenamiento mientras se inicia uno de los procesos de mayor cuidado, el cual se refiere a la distribución del producto, que se realiza mediante diferentes medios de transportes para llegar a los concesionarios, donde se expondrá en vitrinas para su comercialización o venta y entrega al usuario o cliente final quien realiza la compra del producto, en este caso la compra de un auto eléctrico.

Según el Departamento Nacional de Planeación determinan la cadena productiva, está conformada por diecisiete elementos, sin embargo, en la investigación los autores consideraron que se debe agregar dos elementos importantes que inciden ostensiblemente

en las cifras o estadísticas de compraventa de autos, como son: el concesionario y el usuario final; estos diecinueve elementos de la cadena productiva se pueden visualizar claramente en la ilustración 6.

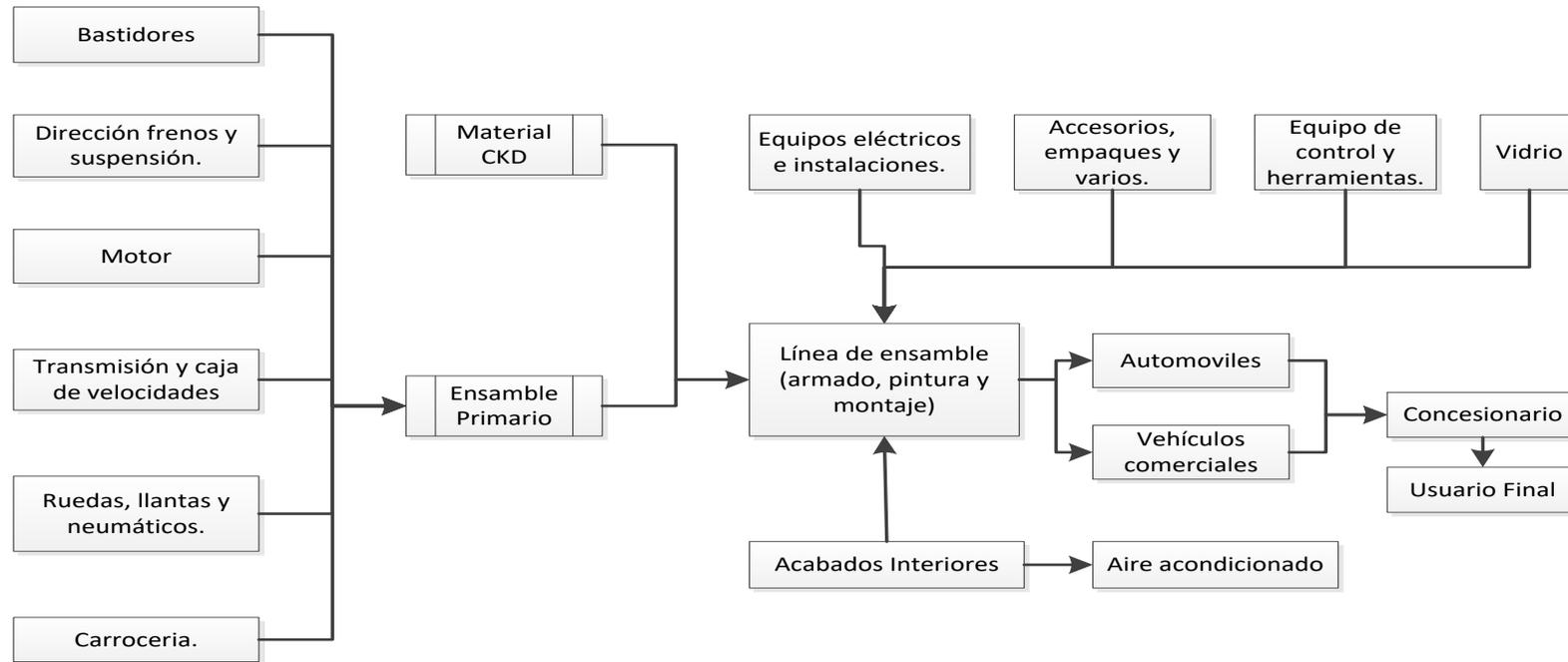


Ilustración 8. Cadena productiva de la industria automotriz colombiana

Fuente: Elaboración propia, 2019. A partir del DNP.

Para la dinamización del mercado de autos eléctricos se deben tener presente varios aspectos influyentes, iniciando por los efectos de las políticas públicas, ya que se debe crear, mejorar y/o ajustar la normatividad para el subsector de autos eléctricos, al igual que es necesario la implementación de normas económicas y tributarias que incentiven la masificación del subsector mediante beneficios tributarios y para las normas y políticas del sector energético que aseguren la disponibilidad y seguridad energética, con el propósito de regular e impulsar y promover la comercialización e inversión en infraestructura, permitiendo potencializar el mercado del subsector de autos eléctricos al interior del país.

Buscando soluciones a los obstáculos normativos se podría visualizar un panorama que facilite el cambio de paradigma para el consumidor final, iniciando por la elaboración de un programa de gestión de cambio que muestre los beneficios tributarios y económicos, contribución ambiental, beneficios operativos y de sostenimiento. Además a largo plazo se podrá evidenciar la eficiencia energética, el mejoramiento de la calidad del aire y la disminución de la contaminación auditiva; situaciones que servirán como argumento para presionar a los fabricantes a mantener un mejoramiento continuo, aumentando sus investigaciones y desarrollos en mejoras tecnológicas en todos sus componentes, principalmente en tecnología que permitan a las baterías incrementar su almacenamiento de energía para dar mayor autonomía al auto, mas livianas o ligeras para disminuir el peso y reducir los altos costos de los autos eléctricos.

Los autos eléctricos en Colombia son importados por concesionarios quienes son los que tiene la franquicia de la marca automotriz o directamente por la marca, de esta manera las marcas que comercializan autos eléctricos en Colombia son Kia, BMW, Renault, Mini Cooper, Audi, Nissan, Hyundai, Mitsubishi, BYD, Chevrolet, Porsche, Anaig y Mercedes Benz.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente se debe tener en cuenta la composición de una política pública que permita construir lineamientos básicos para formular un programa institucional orientado a promover el subsector de autos eléctricos, donde se identifique, evalúe, se diseñe y elabore, además de identificar el análisis de problemas, análisis de involucrados, análisis de objetivos, análisis de alternativas, preparación y evaluación de las alternativas, matriz de marco lógico, árbol de problemas, árbol de objetivos, identificación de involucrados e identificar las alternativas de solución para determinar cuáles son los lineamientos normativos para promover el subsector de autos eléctricos en Colombia. La elaboración de estas políticas públicas se puede facilitar adoptando políticas de países desarrollados, permitirá avanzar positivamente en la masificación y consolidación del subsector de autos eléctricos.

De la misma manera los sectores de autos con energías limpias tienen variedad en las fuentes de energía para su uso en las que se encuentra la solar, hidrogeno, electricidad y el etanol.

El auto eléctrico es alimentado de diferentes formas, es decir, su composición principal parte de un motor eléctrico que es impulsado por energía que se encuentra almacenada en baterías y estas son alimentadas a través de conexiones eléctricas domiciliarias, electrolineras públicas, privadas o paneles solares, en el caso de paneles solares en vehículos eléctricos los diseños de los paneles no han permitido que sean aerodinámicos, teniendo una alta resistencia debido a sus componentes. En cuanto al sistema de obtención hidrogeno como combustible para los autos es un proceso con costo elevado, difícil y contaminante. Además, los costos de repuestos para el motor de un auto de hidrogeno son elevados y escasos al igual que el servicio técnico porque no hay una producción en serie en la actualidad e insuficiente personal capacitado. Sin embargo, está la electricidad para los autos cien por ciento eléctricos con cero emisiones de dióxido de carbono, con un precio asequible a comparación de un auto de hidrogeno, adicionalmente presenta aumento de personas con conocimiento técnico capacitado para la prestación del servicio. Por ultimo mencionamos el etanol, biocombustible que se obtiene a través de la fermentación de biomasa y materia orgánica pero el etanol es un componente que tiene un porcentaje de H<sub>2</sub>O que al cabo del tiempo se corroe el sistema de inyección del motor, causando malestar en su funcionalidad.

Sin embargo, el subsector de autos eléctricos brinda una gran variedad de autos según la necesidad del usuario o cliente final, teniendo opciones como los autos particulares, utilitarios, unipersonal y camioneta pick up; no obstante, el ingreso al mercado nacional ha sido tortuoso. Según Clopatofsky J. (2018), en su artículo de la revista Motor, titulada “Están muy caros o estamos más pobres”, menciona:

“Las marcas que trajeron vehículos híbridos o eléctricos, son todavía escasos y muy costosos en el mundo entero, pero comienzan a plantear alternativas muy interesantes para nuestras ciudades, siempre y cuando estos esfuerzos de vendedores y compradores vinieran acompañados de estímulos para su uso y de políticas nacionales serias y reales de parte del Gobierno para su crecimiento y difusión” (p. 1).

Por consiguiente, para aumentar el subsector de autos eléctricos en Colombia se debe de plantear lineamientos básicos para formular un programa institucional que abarque los incentivos y lineamientos normativos para obtener como resultado un éxito en la transición de autos convencionales a los autos eléctricos. Además, se debe de implementar estaciones de recarga suficientes a medida que va aumentando la comercialización de autos eléctricos por municipios y departamentos de Colombia.

Además, el trabajo se encuentra enfocado en las tres estrategias genéricas de Michael Eugene Porter, destacando el liderazgo, diferenciación y enfoque. La estrategia de liderazgo en costos en los autos eléctricos en Colombia existe seis marcas de vehículos diferenciándose en costos con base al motor “autonomía”, carrocería, dirección, transmisión, suspensión, frenos, ruedas, dimensiones, seguridad y garantía. De igual forma los costos difieren de acuerdo a lo mencionado anteriormente y el costo de adquisición de los autos eléctricos en Colombia está entre \$60'000.000 - \$160'000.000 a comparación de un auto convencional que tiene una gran variedad de precios que se

encuentra entre \$24'000.000 - \$900'000.000. Por lo tanto, el usuario final determinará el tipo de auto eléctrico que requiere con base al presupuesto y una de las razones fundamentales que requiere Colombia para aumentar la consolidación del subsector de autos eléctricos debe definir los lineamientos básicos para formular un programa institucional.

Otra estrategia de diferenciación en el sector de auto eléctrico que se presenta como factor clave para que el usuario final efectuó el cambio del vehículo convencional al eléctrico es el ahorro de combustible, es decir, en el proceso de abastecimiento de combustible fósil para el auto convencional, el cual representa unos costos altos de sostenimiento, además con el uso del auto eléctrico las emisiones de CO<sub>2</sub> es nula, tomando como referencia la de un auto convencional que es de 8,78 kg de CO<sub>2</sub> a gasolina y a diésel es de 9,95 Kg de CO<sub>2</sub>. Además, la estrategia del enfoque para autos eléctricos tiene una segmentación del subsector para los usuarios con ingresos superiores a los \$4'000.000 COP, por lo tanto, las comercializadoras deben de enfocarse en adquirir vehículos eléctricos con costos competitivos a los autos convencionales e implementar incentivos que promuevan la compra del vehículo eléctrico y proponer lineamientos normativos que contribuya a la consolidación de los autos eléctricos.

#### 1.4.2.4 Lineamientos básicos para formular un programa institucional

Es un instrumento de planeación que debe asegurar el detalle y desagregar el planteamiento del plan, con el objetivo de alinear el trabajo de las dependencias y entidades de la rama ejecutiva, judicial y legislativa. Sin embargo, la rama con mayor interés en este tipo de investigación es la rama ejecutiva porque es la encargada de ejecutar de forma organizada y coordinada las actividades que están al servicio de la población, además se logra la consecución de los objetivos del plan a mediano plazo, siendo eje principal para integrar los programas sectoriales.

De otro lado los programas institucionales se dividen en dos partes según Lineamientos Generales para la formulación de Programas Institucionales de la Secretaría de Hacienda (2010); de Chiapas Gobierno del Estado:

- Planeación estratégica: corresponde a la identificación de los factores externos y sus respectivas características internas, con el objetivo de determinar una visión positiva a futuro y una misión con el fin de determinar la razón de ser.
- Planeación operativa: son las actividades necesarias para cumplir con la misión propuesta y lograr alcanzar la visión determinada, es decir, se debe de trazar metas que sean objetivas y verificables que puedan ser evaluables.

Por tanto, está investigación consistió en definir los lineamientos básicos para formular un programa institucional, teniendo en cuenta el componente estratégico que implicará un diagnóstico estratégico del subsector con sus factores internos y externos, la misión, la visión, los objetivos, las estrategias y los lineamientos de políticas en función de

responder a las principales barreras económicas que impiden la consolidación del sector, los requerimientos de infraestructura e inversión general, y, el perfil de percepción y de objeción hacia el producto por parte de clientes potenciales.

#### 1.4.2.5 Estructura de lineamientos básicos para formular un programa institucional

En esta investigación se definió los lineamientos básicos para formular un programa institucional que se encuentra estructurado de la siguiente manera:

- Presentación.
- Diagnóstico estratégico de los factores internos
- Diagnóstico estratégico de los factores externos
- Misión.
- Visión.
- Valores.
- Objetivos
- Estrategias.
- Lineamientos de políticas respondiendo a las barreras económicas.
- Requerimientos de infraestructura e inversión general.
- Perfil de percepción y de objeción hacia el producto por parte de los clientes potenciales.

De acuerdo a la estructura de lineamientos básicos para formular un programa institucional, esta investigación da respuesta a la pregunta de investigación.

#### 1.4.2.6 Las 5 fuerzas de Michael Eugene Porter

Para la investigación se dispuso como una de las herramientas de análisis las cinco fuerzas que planteó Michael Eugene Porter, según informe de Harvard Business Review (2008), siendo las siguientes:

**Amenaza de entrada de nuevos competidores:** En el subsector de autos eléctricos los concesionarios tienen una amenaza constante de competidores nuevos porque el auto eléctrico ha mantenido un aumento significativo en sus ventas año tras año, así como lo evidencia la tabla 1, además en el Plan Nacional de Desarrollo han considerado apoyar y facilitar el ingreso de autos que sean amigables con el medio ambiente, debido a los altos niveles de contaminación que tienen los autos convencionales.

**La rivalidad entre los competidores:** El subsector de autos eléctricos en Colombia se ha mantenido en crecimiento constante, debido a esto los concesionarios día tras día van incorporando en su línea comercial los autos eléctricos, por consiguiente, los concesionarios deben optar de investigar, desarrollo e innovar diferentes metodologías de marketing para que el producto sea atractivo para el usuario final.

**Poder de negociación de los proveedores:** Los proveedores de los concesionarios se encuentra catalogados los siete principales que son: Tesla, BMW, Nissan, Chevrolet, Ford, Volkswagen y Kia. De otro lado los proveedores tienen que comercializar a sus diferentes clientes que son los concesionarios, a su vez estos deben de obtener un valor agregado y precios competitivos, debido que es un subsector del sector automotriz que viene crecimiento a un ritmo significativo, donde se van a incorporar otros fabricantes con una producción en serie y siendo aún más atractivo para el cliente que es el concesionario, de acuerdo a las necesidades del usuario final.

**Poder de negociación de los compradores:** El cliente potencial tiene el poder de negociar con el concesionario, debido que existe la otra opción que es el auto convencional que aún tiene un nivel de ventas representativo en el mercado, por esta razón el cliente potencial puede solicitar un tipo de descuento adicional y accesorios adicionales del auto eléctrico que puede ser atractivo para el cliente potencial.

**Amenaza de ingreso de productos sustitutos:** Los fabricantes del subsector de autos eléctricos en el mundo están potencializando el auto eléctrico debido al costo competitivo en comparación con las nuevas investigaciones y desarrollo que tendrá el auto eléctrico con la sustitución de sus baterías que tendrá un nivel superior de autonomía, pero se tiene estimado aproximadamente en 25 años que se desarrolle este tipo de baterías que tendrá el componente de grafeno.

#### 1.4.3 Marco conceptual

En esta investigación sobre los lineamientos básicos para formular un programa institucional orientado a promover el subsector de autos eléctricos, se llevaron a cabo los siguientes conceptos:

- **Amperio:** Unidad de intensidad de la corriente eléctrica.
- **Autonomía:** Cantidad de kilómetros que un eléctrico es capaz de recorrer con una carga de su batería.
- **Auto:** Es un medio de transporte de baja capacidad de transporte, conformado por cuatro ruedas, que puede ser utilizado de forma privada o pública.
- **Batería:** Es un acumulador de energía eléctrica, que transforma en energía química la electricidad aportada en una carga para liberarla más tarde, de nuevo como electricidad.
- **Cargador:** Puesto de recarga de energía, suministrada desde la red eléctrica, al que se enchufa el auto o vehículo.
- **Conector:** Es un enchufe que se introduce en la toma del auto eléctrico.
- **Corriente eléctrica:** Es el flujo de electricidad que recorre un determinado material.
- **Eficiencia energética:** Cantidad de energía que se transforma en movimiento efectivo.
- **Electrolinera:** Lugar destinado a la recarga simultanea de vehículos y autos eléctricos y que frecuentemente se encuentran en las estaciones de servicio.
- **Energiteca:** Centro técnico especializado en servicios eléctricos de autos y comercializadores de baterías.

- Kilovatio: Es una unidad de potencia equivalente a 1.000 vatios.
- Kilovatios hora (kWh): Es una unidad de medida de energía que equivale a mil vatios-hora y que refleja la cantidad de energía que puede transferir una batería.
- Recarga: Suministrar energía necesaria para el funcionamiento de un bien eléctrico y/o electrónico.
- Subvaloración económica: Pérdida de valor comercial y económico en el tiempo.
- Voltio: Es la unidad derivada del sistema internacional para el potencial eléctrico, la fuerza automotriz y la tensión eléctrica.
- Vehículo: Es un medio de transporte conformado por motocicletas, autos y vehículos de transporte de carga y pasajeros.

## 1.5. Metodología

### 1.5.1. Tipo de Investigación

La investigación que se realizó se clasificó según el enfoque en el tiempo, la realización en el tiempo, la finalidad, la interacción, y según el alcance. Con un enfoque en el tiempo, aplicando el tipo retrospectivo partiendo del efecto hasta llegar a la causa. Se tuvo en cuenta la realización en el tiempo transversal con una interacción no experimental para recoger y analizar datos de un periodo determinado. Por otro lado, la investigación que se realizó fue aplicada, con un alcance o complejidad exploratoria; partiendo del estudio del sector automovilístico en el subsector eléctrico, evidenciando lineamientos normativos y lineamientos de programas institucionales deficientes en Colombia. Se tuvo en cuenta la diferencia en los niveles de ahorro generados por el uso de los autos eléctricos en comparación a los convencionales tanto para el usuario o cliente final como para el estado en temas económicos, ambientales y de salud, incidiendo potencialmente en el transporte de personas debido a un modelo sencillo de costo beneficio, el cual es una gana y gana para el Estado, la sociedad y el medio ambiente. Además, se tuvo en cuenta, las principales barreras económicas que impiden la consolidación del subsector de autos eléctricos.

### 1.5.2. Método de investigación

La investigación se llevó a cabo a través del método lógico deductivo iniciando por el estudio del sector automovilístico en el subsector eléctrico, programas institucionales y lineamientos normativos que son deficientes en Colombia. Se determinó una visión general de la temática de estudio a tratar, con la sociedad en general involucrada. No solamente es un problema del sector transporte o movilidad, sino que implica a las diferentes fuentes de energía y al medio ambiente, también se desarrolló a través del método hermenéutico interpretativo, con el objetivo de comprender los diferentes lineamientos normativos y programas institucionales que en la actualidad existen en países desarrollados, teniendo en cuenta un perfil pertinente como exenciones arancelarias, subsidios, beneficios tributarios, impuestos ambientales a los combustibles tradicionales, gasolina y diésel, haciendo más atractivo la utilización de autos eléctricos, además de comprender los diferentes lineamientos normativos y programas

institucionales que existen, seguido a esto se debe plantear reconstruirlo para aplicarlo a un contexto actual que se requiere transformar. La ruta del proceso investigativo se visualiza en la tabla cuatro.

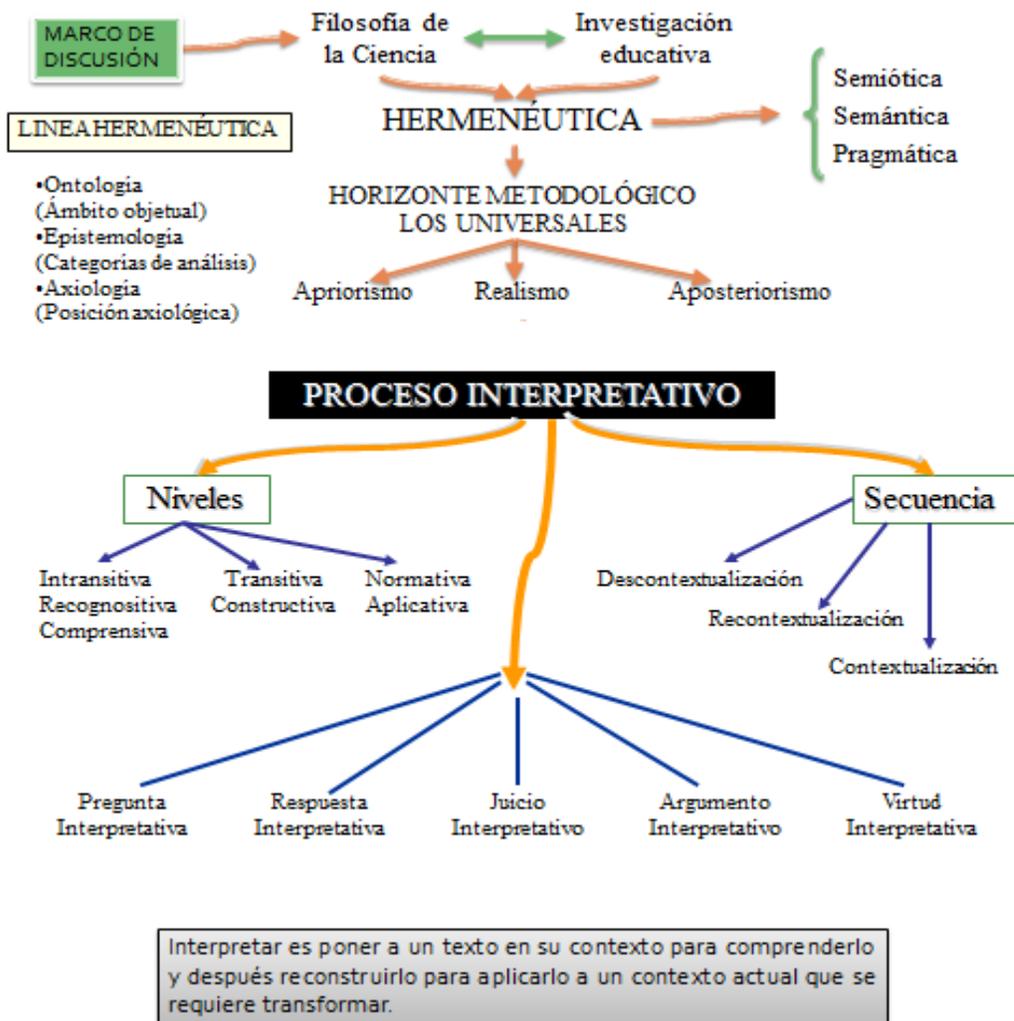


Ilustración 9. Proceso Hermenéutico interpretativo.

Fuente: Álvarez, 2019.

La investigación tuvo un enfoque cuantitativo, ya que se realizó bajo un orden riguroso secuencial y probatorio como se visualiza en la ilustración 10, donde esta etapa precede a la siguiente sin eludir alguna. Obteniendo datos para probar una situación o realidad con base a mediciones numéricas y análisis estadístico, con el propósito de conseguir argumentos para redactar conclusiones o teorías sólidas.

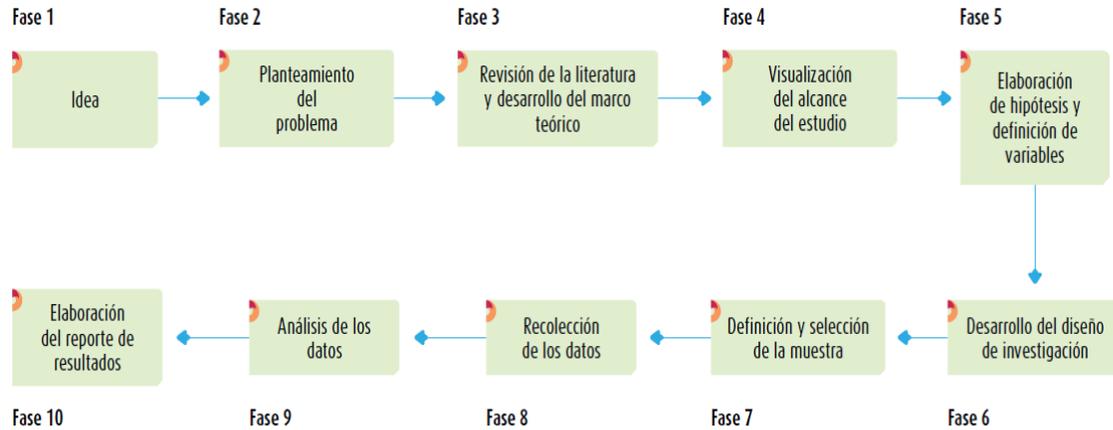


Ilustración 10. **Proceso investigativo cuantitativo según Sampieri.**

Fuente: Hernández, Fernández y Baptista, 2014.

Con los datos recolectados, se procesó la información de acuerdo a las características del enfoque cuantitativo de Sampieri, teniendo en cuenta la relación beneficio costo en los ámbitos económicos, ambiental y salud, utilizando la explicación Grinnell (1997) y Creswell (2013), además Hernández, R., Fernández C. y Baptista P. (2014), en su libro de metodología de la investigación sexta edición, página seis, donde explica que mediante cuatro pasos, el primero se valida la información de dos realidades, la subjetiva y la objetiva, luego se verifica la realidad objetiva (0 realidades) es (son) susceptible(s) de conocerse, después se profundiza la información o datos sobre la realidad objetiva y por último se confirma si la realidad objetiva es diferente a nuestras creencias o adaptarse a la realidad, esta explicación se puede visualizar claramente en la ilustración 11.

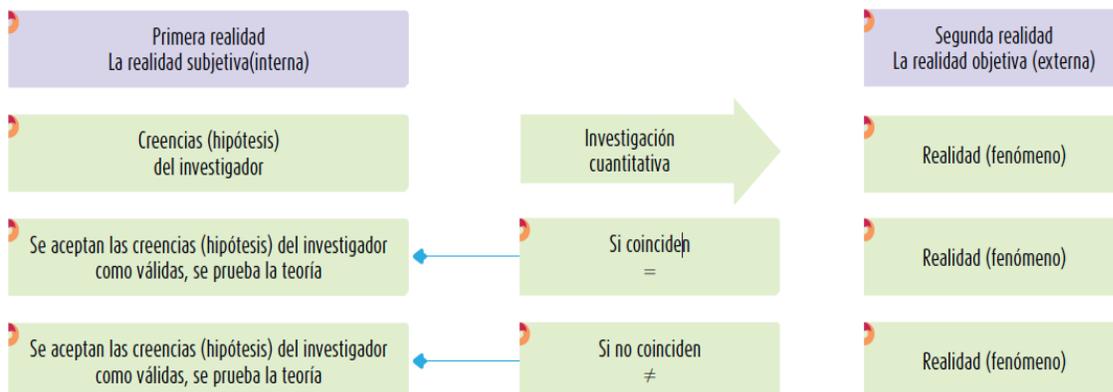


Ilustración 11. **Relación entre la teoría, la investigación y la realidad en el enfoque cuantitativo.**

Fuente: Hernández, Fernández y Baptista, 2014.

Con el enfoque cuantitativo, se evidencio con información primaria la no existencia de una política clara, ni lineamientos básicos para formular un programa institucional que promueva el subsector de autos eléctricos ante su baja consolidación.

De otro lado, está investigación también es de enfoque cualitativo ya que permitió recolectar y analizar información para concretar preguntas de la investigación o crear nuevas preguntas en el proceso de análisis e interpretación; está labor se ejecutó mediante

encuesta estructurada con múltiples opciones que se aplicó a los clientes potenciales de autos en el municipio de Neiva, departamento del Huila; además se realizó entrevista estructurada con preguntas fijas y con un orden específico a los concesionarios por una muestra por conveniencia en el municipio de Neiva, departamento del Huila y adicionalmente se realizó una entrevista estructurada con preguntas fijas y orden específico a un experto en el área técnica que será seleccionado de acuerdo a la tabla 4, por consiguiente el enfoque cualitativo que se manejó en esta investigación es basado en el libro Hernández, R., Fernández C. y Baptista P. (2014), metodología de la investigación sexta edición, para lo cual se tuvo presente el proceso de investigación cualitativa que se representa en la ilustración 12.

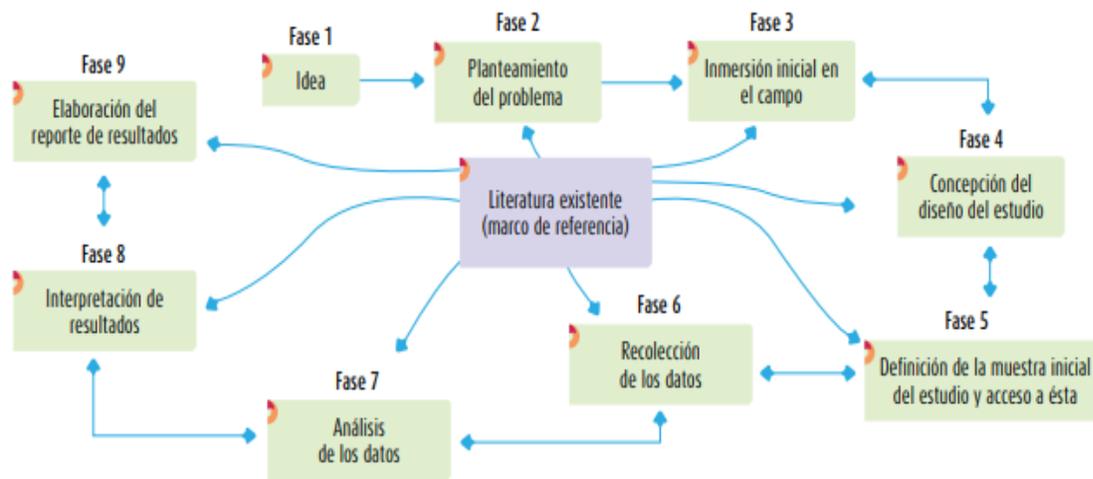


Ilustración 12. **Proceso cualitativo.**

Fuente: Hernández, Fernández y Baptista, 2014.

Por otra parte se reconoce los requerimientos de infraestructura e inversión general que demandaría un crecimiento acelerado y sostenido del subsector a fin de incorporar estrategias de liderazgo, diferenciación y enfoque que permitan estímulos tributarios y arancelario, los lineamientos de la política para la dinamización del mercado de autos eléctricos, identificando el perfil de percepción y de objeción hacia el producto por parte de los clientes potenciales a fin de suministrar lineamientos para las estrategias de mercadeo en el sector.

Tabla 4. Ruta Proceso Investigativo

Objetivo específico	Actividades Metodológicas
<b>Identificar las principales barreras económicas que impiden la consolidación del subsector y sus alternativas de solución a fin de incorporar lineamientos de política que permitan el crecimiento del subsector.</b>	<p>Análisis documental de las barreras económicas del auto eléctrico.</p> <p>Matriz V1 de barreras económicas sobre el auto eléctrico: precio de compra, costo de mantenimiento, valoración / subvaloración del bien.</p> <p>Matriz V2 de proyección beneficio costo por el fomento del subsector en los aspectos: ambiental, salud pública y económicos.</p> <p>Matriz V3 consolidada del estado normativo actual en Colombia y comparado, relacionado con las barreras o aspectos económicos del subsector: regulación y fomento.</p> <p>Matriz V4 MEFI a partir de barreras económicas del subsector del auto eléctrico</p> <p>Diseño (protocolo) y realización de panel de expertos para validar los resultados de la matriz MEFI</p>
<b>Encontrar los requerimientos de infraestructura e inversión, general que demandaría un crecimiento acelerado y sostenido del subsector a fin de incorporar estrategias y/o estímulos para la dinamización del mercado de autos eléctricos.</b>	<p>Análisis documental de los requerimientos de infraestructura e inversión.</p> <p>Matriz V5 de requerimientos de infraestructura e inversión.</p> <p>Estimación de infraestructura e inversión para una ciudad tipo en Colombia.</p> <p>Reporte consolidado de requerimientos de infraestructura e inversión.</p> <p>Validación de reporte consolidado a través de panel de expertos.</p>
<b>Identificar el perfil de percepción y de objeción hacia el producto por parte de los clientes potenciales a fin de establecer lineamientos para las estrategias de mercadeo en el sector.</b>	<p>Análisis documental del cliente potencial que desea adquirir un auto eléctrico.</p> <p>Diseño y pilotaje de una encuesta sobre percepción y objeción del cliente potencial.</p> <p>Procesamiento y análisis de las encuestas de percepción y objeción de los clientes potenciales.</p> <p>Matriz V6 de lineamientos básicos para formular un programa institucional orientado a promover el subsector de autos eléctricos.</p>

Fuente: Elaboración propia, 2019.

### 1.5.3. Variables de investigación

Esta investigación tuvo en cuenta las siguientes variables generales de entrada, es decir, sujetas a posibles ajustes dependiendo de los hallazgos durante la misma:

- Barreras económicas.
- Requerimientos de infraestructura.
- Requerimientos de inversión.
- Estrategias.
- Estímulos.
- Percepción de los clientes potenciales.
- Objeción de los clientes potenciales.
- Estructura de lineamientos básicos para formular un programa institucional (ver marco teórico: 1.4.2.5)

### 1.5.4. Unidad de análisis

En la presente investigación se identificó y solucionó un problema o necesidad, luego de caracterizar los actores sociales, académicos, empresariales que estén relacionados con el tema, después de consultar los actores en diferentes escenarios, como locales, territoriales, interinstitucionales, sectoriales y desarrollo sostenible teniendo en cuenta las dimensiones ambientales, económicas social e institucional. Por consiguiente, se identifican los principales elementos, siendo las políticas públicas y normatividad en aspecto económico, tributario, financiero, legal, energético que facilitan el ingreso de los autos eléctricos en el mercado automotriz, promoviendo su dinamización en el mercado y atraiga la inversión en infraestructura energética. Finalizando con el proceso al obtener un documento soporte para la elaboración de lineamientos básicos para formular un programa institucional o una política pública, sin dejar a un lado la estructura operativa del sector automotriz adaptándose a la incorporación de energía eléctrica en autos.

### 1.5.5. Población y muestra

La población para esta investigación es la siguiente:

- Ncomp: Compradores potenciales o consumidor final.
- Nconc: Concesionarios del municipio de Neiva.

Según Informe de Mercado Laboral de la Alcaldía de Neiva (2017), sobre el mercado laboral y productivo, los compradores potenciales son aproximadamente 22.379 estos compradores pertenecen al estrato alto y medio, que se encuentra en estado productivo, facilitando la adquisición de auto eléctrico en el municipio de Neiva, departamento del Huila, representando una muestra estadística de población finita con la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N \times Z_{\alpha}^2 p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_{\alpha}^2 \times p \times q}$$

Fuente: Mario Herrera Castellanos

Donde:

N = Total de la población

Z $\alpha$  = 1.96 al cuadrado (si la seguridad es del 95%)

p = 50% que es representado en 0.5

q = 50% que es representado en 0.5

d = precisión (en su investigación use un 5%).

La recolección de la información se realizó mediante una encuesta estructurada con un listado de preguntas fijas y con múltiples opciones de respuestas y un orden específico.

También los concesionarios en el municipio de Neiva, departamento del Huila están representados por 10 unidades, por lo tanto, la muestra se hizo por conveniencia, es decir, el 50% de los concesionarios que representan a 5 unidades, además se efectuó la recolección de la información a través de una entrevista estructurada con un listado de preguntas fijas, orden específico y una redacción invariable.

De otro lado la tercera población es el conocimiento de los expertos en el ámbito técnico, académico científico investigador y el empresario tiene los criterios de selección descritos en la tabla 5.

Tabla 5. Perfil de selección del experto en el área técnica de vehículo eléctrico.

Rol	Cantidad	Perfil	Experiencia	Descripción
Experto	1	Profesional en ingeniería mecánica, eléctrica, electrónica, deseable con maestría o Ph.D en mecánica automotriz ingeniería eléctrica o electrónica de autos convencionales y eléctricos.	1. Igual o superior a 3 años en el sector automotriz, con experiencia en cadena de producción y comercialización.	1. Aportar su conocimiento académico, teórico y laboral para la elaboración de tesis por parte de los estudiantes. 2. Permitir atender los requerimientos solicitados por los estudiantes de maestría.
Experto	1	Profesional en ingenierías y/o administración, deseable con maestría o Ph.D en temas relacionados con el sector automotriz y/o autos eléctricos	1. Igual o superior a 3 años en el sector automotriz, con experiencia en comercialización autos convencionales y eléctricos.	1. Aportar su conocimiento teórico y laboral para la elaboración de tesis por parte de los estudiantes. 2. Permitir atender los requerimientos solicitados por los estudiantes de maestría.

automotriz  
ingeniería.

Experto	1	Profesional en mecánica automotriz y electrónica, Deseable con maestría o Ph.D en el área técnica y mantenimiento de autos eléctricos.	1. Igual o superior a 3 años en el sector automotriz y subsector de autos eléctricos, en reparación y/o mantenimiento de área técnica.	1. Aportar su conocimiento técnico-laboral para la elaboración de tesis por parte de los estudiantes. 2. Permitir atender los requerimientos solicitados por los estudiantes de maestría.
---------	---	--	--	--

Fuente: Elaboración propia, 2019.

De otro lado de acuerdo a la selección del experto en el ámbito técnico de los autos eléctricos, se recolecto la información utilizando la herramienta de una entrevista estructurada con un listado de preguntas cerradas, orden específico y una redacción invariable.

Según datos del DANE la población de Neiva es 350.388 personas, de las cuales 167.583 pertenecen al género masculino y 182.805 al género femenino; al observar la tabla 6 se puede validar que la población económicamente activa se encuentra entre los 25 a los 59 años de edad, siendo un aproximado de 167.506 personas, entre los cuales 79.322 son de género masculino y 88.184 son del género femenino.

Tabla 6. Población económicamente activa  
2020

<i>Grupos de edad</i>	<b>Total</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>
<i>Neiva</i>			
25-29	31.172	15.500	15.672
30-34	28.275	14.066	14.209
35-39	26.109	12.843	13.266
40-44	22.228	10.406	11.822
45-49	19.930	8.880	11.050
50-54	20.218	8.956	11.262
55-59	19.574	8.671	10.903
<b>Total</b>	<b>167.506</b>	<b>79.322</b>	<b>88.184</b>

Fuente: Elaboración propia, basado en datos del DANE 2020.

Además, la Alcaldía de Neiva elaboró un informe sobre el mercado laboral y productivo demostrando que la población económicamente activa durante el periodo de

marzo y mayo del año 2017 es de 66,8%, esto quiere decir que 111.894 personas, representa la población potencial productiva.

Al realizar la discriminación porcentual del veinte por ciento entre estrato alto y medio quienes son los posibles clientes potenciales que pueden adquirir un auto eléctrico a través de diferentes métodos de pago, el resultado es de 22.379 personas. Además, teniendo en cuenta que por cada mil habitantes hay 102 personas con auto, según datos del portal informático autosdeprimera.com en su artículo “En Colombia hay 102 carros por cada mil habitantes, una de las tasas de motorización más bajas del contienen” del 29 de agosto de 2016, teniendo como resultado 2.283 personas que poseen un auto convencional; al tomar los 22.379 personas y se resta 2.283, nos arroja el tamaño de la población potencial para compra de auto eléctrico.

$$M = a - b$$
$$M = 22379 - 2283$$
$$M = 20096$$

M = Universo.

a = Compradores potenciales.

b = Personas con auto convencional.

Por lo tanto, en esta investigación se determinó la formulación del tamaño de la muestra para población finita con la población económicamente activa de acuerdo a la tabla 6, para ello es necesario obtener información de 383 personas para tener resultados con un nivel de confianza y seguridad del 95%, un margen de error del 1% y margen de precisión del 5% para esta investigación.

#### 1.5.6. Recolección y procesamiento de información

En esta investigación la información se recolecto mediante entrevista estructurada fijando los criterios de tres persona profesionales en carreras de ingeniería, administración y afines con experiencia igual o superior de 3 años en el sector automotriz, preferiblemente en el subsector de autos eléctricos y desempeñándose en diferentes áreas, como operación, dirección de la organización, área técnica, comercialización, academia e investigación, con competencias transversales para proponer alternativas de solución en los procesos de la organizacionales, promoviendo el desarrollo cultural, integración y trabajo en equipo. También debe de tener competencias técnicas para identificar, reorientar y reorganizar las desviaciones detectadas en los procesos de la organización y con capacidad de investigación, innovación y desarrollo.

Adicional se efectuó la recolección de la información a través de una entrevista estructurada a los concesionarios del municipio de Neiva, departamento del Huila, de acuerdo a la muestra por conveniencia, por último, se recolecto información de los compradores potenciales mediante una encuesta estructurada, con base al resultado de la muestra.

En contraste con las variables del proyecto de investigación se encuentran los lineamientos normativos que mediante políticas eficientes se logra aumentar una parte en el subsector de autos eléctricos en Colombia y mediante los estímulos para el usuario final, sería un producto atractivo y se encontraría contribuyendo al desarrollo del sector automotriz y la economía colombiana.

Por consiguiente, se ejecutó la recolección de información, a través de tres expertos que exponen sus aportes sobre el conocimiento aplicado a raíz de la experiencia y el conocimiento, concesionarios, clientes potenciales y área técnica, además se realizará el procesamiento de la información cualitativa a través del software Atlas TI y para el procesamiento de la información cuantitativo se realizará a través del software SPSS.

## 2. Desarrollo

2.1 Principales barreras de económicas e implicaciones de beneficio costo para la consolidación del subsector de autos eléctricos en Colombia.

El bajo crecimiento del subsector de autos eléctricos en Colombia se debe principalmente a las barreras económicas que se presentan en el sector, exponiendo como factor esencial el precio; el auto de combustión fósil comparado con el auto eléctrico tiene un precio de hasta un 51% menos, debido en gran parte a las deficientes políticas y estímulos económicos, tributarios que estimulen la compra de autos eléctricos.

Sin embargo, en la investigación realizada se encontraron principalmente tres barreras económicas relacionadas con el consumidor y una implicación de beneficio costo.

2.1.1 Barreras económicas relacionadas con el precio de compraventa para el consumidor.

➤ Precios de autos: nuevos y usados convencionales Vs eléctricos.

Para analizar los precios de autos nuevos y usados tanto convencionales como eléctricos, se tomó como referencia el auto convencional Nissan Sentra y el Nissan Leaf para eléctricos. En el caso de autos usados se tuvo en cuenta el criterio de igualdad de condiciones para los dos autos, en kilometraje (56.000 km) y precios del año 2019, aunque para el auto convencional su valor comercial o precio de venta se basa más en el modelo que en el kilometraje, mientras para el auto eléctrico su valor comercial o precio de venta se basa más en el kilometraje que en el modelo.

Es decir, se tomó como referencia un auto convencional usado con 56.000 km pero su modelo pertenecía al año 2014, este auto tiene un precio de venta de \$19 millones, comparado con el precio de venta de auto nuevo \$69,9 millones, obteniendo una diferencia del 73% expresado en pesos, equivale a alrededor de \$ 50,9 millones, mientras que el auto eléctrico usado con 56.000 km de recorrido y de modelo 2015, presenta un precio de venta de \$58.089.600 frente a \$142.990.000 que presenta el precio de venta del vehículo nuevo, identificándose una diferencia del 59% equivalente a \$84.900.400 tal y como se puede constatar en la ilustración 11.

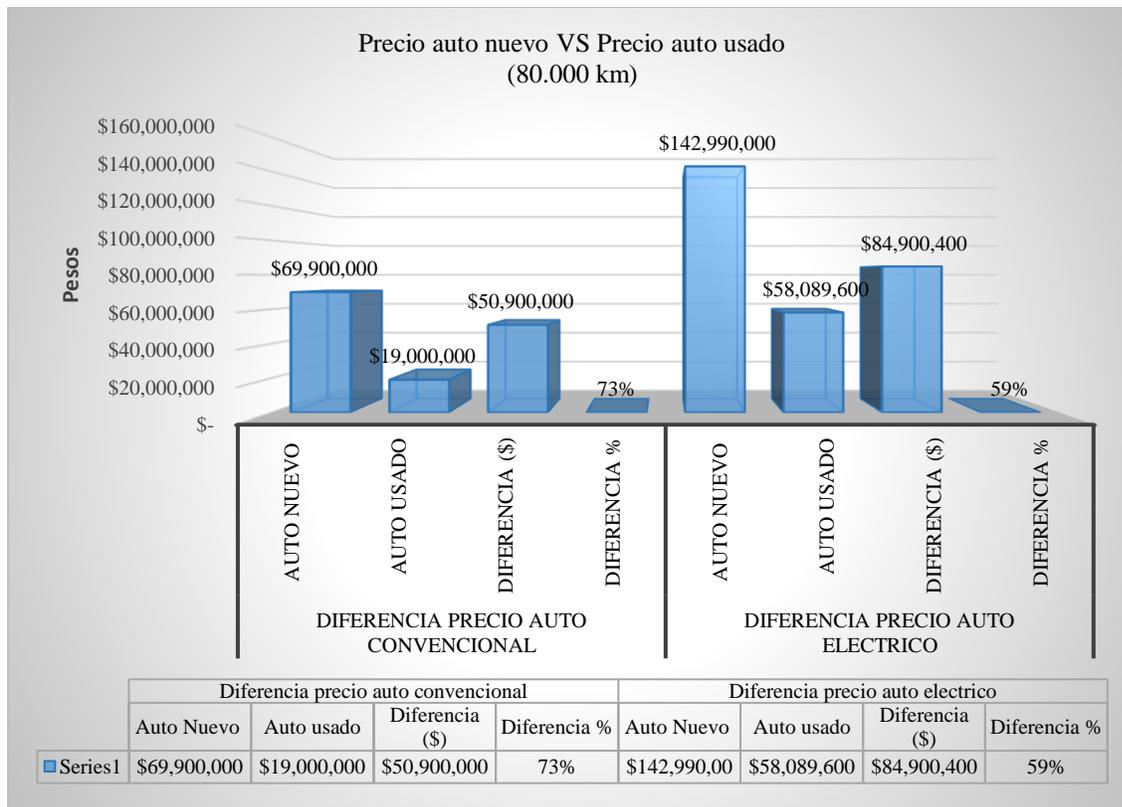


Ilustración 13. **Precio venta auto nuevo Vs Precio de venta auto usado.**

Fuente: Elaboración propia 2020, basado en Me. Movilidad eléctrica.com 2019.

Además, se evidencia menores precios de los autos convencionales nuevos como usados, debido a su predominante participación en el mercado, obteniendo un nivel alto confianza ante consumidor o cliente final, facilitando la consecución de servicio técnico y repuestos, este último debido a la variedad en calidad y precios; entre tanto los autos eléctricos nuevos y usados persisten en mantener un precio de venta elevado debido a la insuficiente política económica, tributaria, jurídica, social, ambiental, de salud pública y de infraestructura, además se suma la deficiencia para definir lineamientos básicos para formular un programa institucional que permita masificar y consolidar el subsector de autos eléctricos en Colombia; sin embargo el precio de venta del auto eléctrico usado tiene una connotación adicional, influenciada por la menor vida útil de la batería ante el uso en el kilometraje y en la inspección técnica que se realice verificando su estado, influenciando negativa o positivamente el precio de venta, independientemente del modelo del auto.

El precio del auto eléctrico para el consumidor final aumenta en alrededor del 51%, respecto al precio del auto convencional, es decir, el consumidor final tendría que evaluar la capacidad económica mensual de su núcleo familiar para determinar una decisión de compra de un auto eléctrico o convencional. Por lo tanto, si el arancel de estos autos eléctricos que son importados equivalen al 0% solamente hasta las 2.300 unidades, si como parte del programa de estímulos se suspende el límite de unidades de autos eléctricos importados, el mayor valor de precio del auto bajaría 35% respecto a su valor

del auto convencional en su impuesto de importación está en 35% para aquellos países que no tienen el Tratado de Libre Comercio con Colombia, de esta manera se podría ampliar el mercado potencial de compradores de autos eléctricos en Colombia. Situación que facilitaría al consumidor final inclinarse por la adquisición de un auto eléctrico.

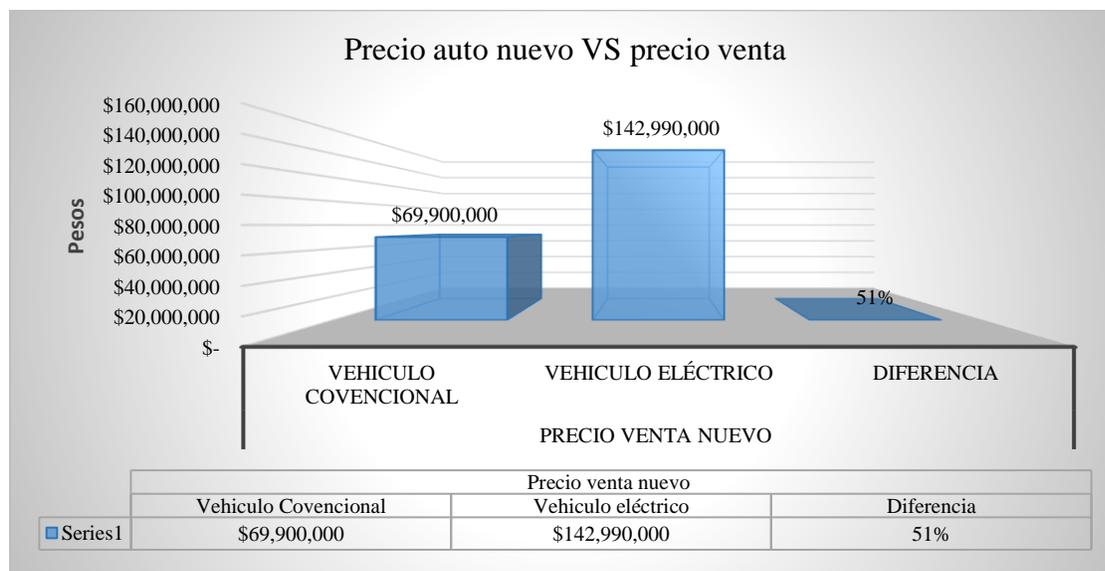


Ilustración 14. **Diferencia precio de auto nuevo VS precio venta.**

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Las consideraciones y análisis anteriores, relacionados con las implicaciones de las barreras económicas relacionadas con el precio de compraventa para el consumidor, permitieron encontrar un primer conjunto de lineamientos básicos orientado a promover el subsector de autos eléctricos en Colombia (ver tabla 7).

Tabla 7. Lineamientos básicos para formular un programa institucional a partir de la identificación de las principales barreras económicas.

Fuente de análisis	Lineamiento
<b>Barreras económicas relacionadas con el precio de compraventa para el consumidor</b>	Exenciones tributarias a nuevos establecimientos prestadores de servicios a autos eléctricos.
	Rebajas tributarias a establecimientos actuales que incorporen servicios y suministro de repuestos.
	Capacitación técnica en mecánica y eléctrica para autos eléctricos a través del Sena.

Fuente: Elaboración propia, 2020.

### 2.1.2 Algunas barreras económicas relacionadas con costos de operación para el consumidor.

Precio promedio de combustible estimado en un periodo de tiempo determinado para convencional Vs eléctrico. Precio de baterías autos convencionales Vs eléctricos.

Matriz comparativa precio promedio combustible y batería auto convencional vs eléctrico																	
Información Auto		Modalidad auto		Costo Suministro total combustible x auto					Recorrido Promedio 40 Km/Mes	Costo Promedio Mensual	Información batería						
Marca	Referencia	Convencional	Eléctrico	Capacidad almacenamiento combustible Gal-Kwh	Consumo Promedio por día Km/Gal-Kwh	Capacidad máxima promedio de recorrido (Km) x tanqueo	Precio Promedio de venta Combustible (Gasolina/kwh)	Costo promedio total x tanqueo			Tipo Batería	Vida Util	Batería sellada	Batería No sellada	Mantenimiento	Revisión	Precio promedio
Nissan	Sentra	Aplica	N/A	11	37	407	\$ 9,603	\$ 105,633	1350	\$ 350,380	Plomo-ácido	4 años	Aplica	Aplica	Aplica	Aplica	\$ 799,400
Nissan	Leaf	N/A	Aplica	40	6	240	\$ 567.35	\$ 22,694	1350	\$ 127,654	Plomo-ácido Ion-litio	15 años	Aplica	N/A	N/A	Aplica	\$22,748,000

Ilustración 15. **Matriz comparativa precio promedio combustible y batería auto convencional vs eléctrico.**

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Nota 1: Investigación basada en información Energiteca

Nota 2: Investigación basada en llamada telefónica de la asesora de marca Tatiana Díaz de la compañía Nissan.

Nota 3: Investigación basada en llamada telefónica del asesor senior de producto Felipe Ceballos de la compañía BMW.

No obstante, otra barrera que frena el crecimiento del mercado de auto eléctrico es el costo de las baterías, para validar la anterior afirmación se realizó análisis documental en diferentes escenarios informativos, encontrándose que en su mayoría coinciden con lo antes mencionado. En relación con las baterías siendo un importante elemento para la funcionalidad del automotor, aunque los fabricantes siguen realizando estudios e investigaciones para mejorar la tecnología de las celdas, el aumento de la densidad energética, incrementando la autonomía de las baterías con insumos de bajo costo pero con una larga vida útil, con el propósito de disminuir el costo de venta de las baterías, este descenso de precio según Viñuela (2017), se debe a las mejoras realizadas por los fabricantes de baterías, razón por la cual entre los años 2014 y 2015 se redujeron hasta un 35%, siendo esta disminución insuficiente, así mismo el portal informativo HYE híbridos y eléctricos elabora en diciembre del 2018 un informe de mercado de las baterías, donde concluye que el costo de las baterías Ion Litio han tenido un descenso de un 85% en lo transcurrido en el 2018, teniendo en cuenta que en el 2010 un Kilovatio hora de celda costaba 1.160 dólares, comparado con diciembre del 2018 donde las baterías tienen un costo de 176 dólares el kilovatio hora, como se visualiza en la ilustración 14.

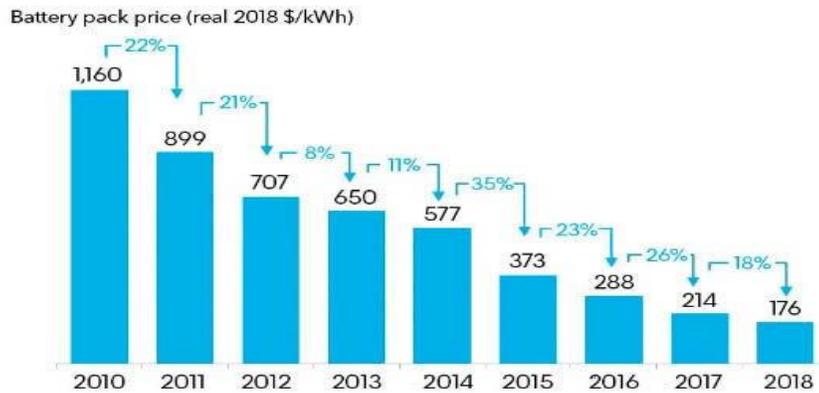


Ilustración 16 **Evolución del precio de las baterías desde 2010.**

Fuente: HYE Híbridos y eléctricos 2018, a partir de Bloomberg NEF.

Sin embargo, al analizar la ilustración 13, en la que se comparan algunos costos de un auto convencional frente a uno eléctrico, se encontró que adicionalmente se debe tener en cuenta el tipo de baterías utilizado. Mientras en los autos convencionales utilizan un tipo de batería, la cual es de Plomo-ácido de 12 voltios, para encendido o arranque de inicio motor, accesorios como luces, radio, plumillas, entre otros; mientras los autos eléctricos utilizan dos tipos de baterías, siendo la plomo-ácido utilizándose para la misma funcionalidad que se tiene con el auto convencional y la Pack de almacenamiento kWh o paquete de baterías de Ion Litio para la funcionalidad del motor.

Tabla 8. Matriz comparativa auto convencional Vs eléctrico

Auto convencional (Gasolina)	Auto eléctrico (kWh)
Menor Capacidad de almacenamiento de combustible (gal).	Mayor Capacidad de almacenamiento de combustible (kWh)
Mayor Recorrido de kilómetros por consumo de galón.	Menor recorrido de kilómetros por kilovatio hora (kWh).
Alto precio de combustible (gal).	Precio bajo de combustible (kWh).
Alto costo en tanqueo total de combustible.	Bajo costo en tanqueo total de combustible.
Costo mensual de consumo de combustible alto (64% más).	Costo mensual de consumo de combustible bajo (64% menos).
Tipo de batería que utiliza, uno (Plomo ácido) 12 voltios, para accesorios (Luces, direccionales, radio, entre otros.).	Tipo de batería que utiliza, dos (Plomo ácido) 12 voltios, para accesorios (Luces, direccionales, radio, entre otros. ) y pack kWh de Ion Litio (Funcionalidad motor).
Vida útil promedio de batería 4 años.	Vida útil promedio de pack kWh de 15 años.
Necesidad obligatoria de mantenimiento para la batería, según necesidad (6 meses).	Necesidad obligatoria de mantenimiento para la batería, pero para pack kWh revisión, según necesidad (5 años).
Precio de compra de batería asequible.	Precio de compra de batería asequible, pero precio de compra de pack kWh, alto, según capacidad y tecnología, el valor aproximado es la cuarta parte del valor del auto, incluido servicio técnico, impuestos, entre otros.

Fuente: Elaboración propia, 2020. Basado en datos de HYE Híbridos y eléctricos 2018, a partir de Bloomberg NEF.

Por otra parte, el alto porcentaje a favor del auto eléctrico en la variable del costo de consumo inclina la balanza hacia las energías limpias según la matriz de costos y beneficios económicos adjunta, donde se visualiza una diferencia promedio aproximada del 64%, demostrando sus bajos costos y altos costos de los combustibles fósiles, pero con una gran incertidumbre, donde se desconoce la capacidad, disponibilidad y seguridad del servicio energético para proveer a los autos eléctricos, además de las insuficientes electrolinerías para recarga, siendo una barrera más que impiden la consolidación de subsector de autos eléctricos. También se realizó el análisis de una nueva variable que pertenece al costo de mantenimiento que permite cuantificar la reducción de costo promedio aproximado del 48%, generando una expectativa positiva para el vehículo eléctrico, pero su poco servicio técnico especializado, hace que este positivismo se reduzca sustancialmente, generando una barrera más para el auto eléctrico.

De otro lado y como complemento a los anteriores análisis sobre Algunas barreras económicas relacionadas con costos de operación para el consumidor, el concesionario indica que al realizar un mantenimiento a un auto eléctrico, los principales componentes que se revisan, en primera instancia el kit de baterías que permiten la propulsión del auto, al igual que la batería que permite la funcionalidad de los accesorios como luces, pito direccionales etc; luego se revisan la funcionalidad de los frenos y el estado de las llantas; esta clase de mantenimientos preventivos, reducen el costo de mano de obra técnica, reduce el tiempo de la revisión y se elimina el costo de cambio de aceite y compra de filtros.

En conclusión, los autos eléctricos son sensiblemente más costosos que los autos convencionales, sin embargo, este sobrepeso es amortizado con el ahorro sustancial del combustible, ya que el consumo de combustible fósil (gasolina- Acpm) es nulo, aunque no es el único aspecto en el que se puede ahorrar. Esta situación permite ahorrar para el pago de cambio del paquete de batería a los 15 años aproximadamente; pago poco económico calculado en aproximadamente la tercera o cuarta parte del valor del auto, dependiendo de la gama y tecnología, adicional se incluyen impuesto y servicio técnico; este escenario tiene tendencia a disminuir su costo según ilustración 13, situación que es validada por el portal somos eléctricos, en su publicación del 8 diciembre del 2019, donde menciona el objetivo marcado para el 2024 es el precio sea de aproximadamente 94 dólares y para el año 2030 sea de tan solo 62 dólares, mejorando el escenario para facilitar la elaboración de políticas y lineamientos básicos para formular programas institucionales que permitan masificar la adquisición y utilización de autos eléctricos.

Las consideraciones y análisis anteriores, relacionados con las implicaciones de algunas barreras económicas relacionadas con los costos de operación para el consumidor, permitieron mejorar el conjunto de lineamientos básicos orientado a promover el subsector de autos eléctricos en Colombia (ver tabla 9).

Tabla 9. Lineamientos básicos para formular un programa institucional a partir de la identificación de las principales barreras económicas relacionadas con precio de compraventa y costos de operación para el consumidor.

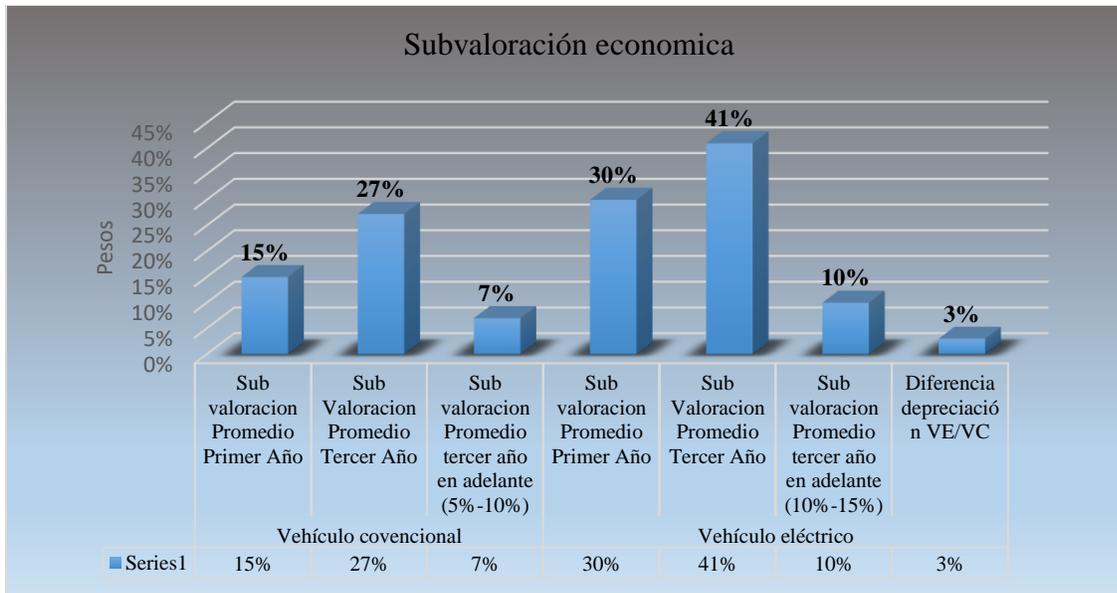
Fuente de análisis	Lineamiento
<b>Barreras económicas relacionadas con el precio de compraventa para el consumidor</b>	Exenciones tributarias a nuevos establecimientos prestadores de servicios a autos eléctricos.
	Rebajas tributarias a establecimientos actuales que incorporen servicios y suministro de repuestos.
	Promoción de capacitación técnica a través del Sena.
	Disminución tributaria para los establecimientos actuales que comercialicen baterías para autos eléctricos.
<b>Algunas barreras económicas relacionadas con costos de operación para el consumidor.</b>	Exenciones tributarias para los establecimientos que realicen inversión en construcción de electrolineras.
	Disminución de la tasa de interés a créditos destinados a la construcción de electrolineras.
	Implementación de auxilios para establecimientos educativos que incorporen carreras profesionales, técnicas y tecnológicas sobre autos eléctricos.

Fuente: Elaboración propia, 2020.

2.1.3 Posible barrera económica relacionada con la valoración / subvaloración del bien para el consumidor.

Según la ilustración 17, se visualiza claramente la diferencia significativa que se encuentra entre el precio de venta, sub valoración económica o también llamada pérdida de valor en el tiempo, siendo otra de las principales barreras económicas que impiden la consolidación del subsector de autos eléctricos, siendo una variable que no ayuda, teniendo una diferencia promedio aproximada del 15% durante el primer año, esto quiere decir que el auto eléctrico pierde rápidamente mayor valor económico en el tiempo comparado con el auto convencional.

Según la investigación realizada el auto eléctrico tiene una sub valoración superior comparado con el auto convencional, debido al elevado costo del paquete de baterías de Ion Litio, razón por la cual se propone que los autos eléctricos al cabo de presentar fallas en el paquete de baterías y el usuario final no cuenten con recursos necesarios para realizar una nueva adquisición de auto, se brinda la oportunidad de realizar la adquisición de baterías nuevas, estimando el costo en un valor aproximado entre los 7.000 a 9.000 USD, dependiendo si se cambia la versión de la tecnología del paquete de baterías (Aumento en la Capacidad de almacenamiento), pero incluyendo el servicio técnico, impuestos, entre otros. De este modo, el auto eléctrico quedaría con un nivel de eficiencia óptimo.



**Ilustración 17. Diferencia Subvaloración del bien VS subvaloración económica del auto convencional y eléctrico.**

Fuente: Elaboración propia, 2019.

De otro lado, la subvaloración económica del auto convencional después del tercer año es del (7%) aunque tiene más factores que influyen; el principal factor es el modelo (año de fabricación) afectando en el atractivo del diseño, el kilometraje recorrido, implicando desgaste mecánico e innovación en tecnología, mientras el auto eléctrico su pérdida de valor en el tiempo o subvaloración económica es del 10% después del tercer año, obedeciendo principalmente al kilometraje recorrido por el desgaste de su paquete de baterías, el cual tiene un costo elevado para su reposición; sin embargo la tendencia del costo de cambio o reposición de batería es a la baja, permitiendo facilitar la elaboración de políticas y lineamientos básicos para formular programas institucionales orientado a promover el subsector de autos eléctricos.

De otra parte y como complemento al anterior análisis sobre las barreras económicas investigadas, los expertos y concesionario coinciden al mencionar como principales barreras económicas en orden de importancia, el precio de venta, seguido infraestructura física, subvaloración económica, costo de mantenimiento y por último el costo de consumo; aunque la barrera de infraestructura física se tipifica más como una barrera técnica, esta influye bastante en el contexto de las barreras económicas, por lo tanto se mantiene dentro del grupo de barreras económicas, obteniendo una calificación de cuatro, posicionándola en el segundo lugar de importancia dentro del consolidado de barreras económicas. Sin embargo al consolidar la opción de otras barreras adicionales mencionadas por los expertos, se concluye que la barrera tecnológica es afectada por posible deficiencia en normas que regulen e incentive la investigación, creación, fabricación e implementación de nuevas tecnologías, causando el fortalecimiento de las barreras económicas evidenciadas obstaculizando el crecimiento de la utilización del auto eléctrico; para los expertos las principales barreras económicas, son como lo muestra la siguiente ilustración, según el orden de importancia:

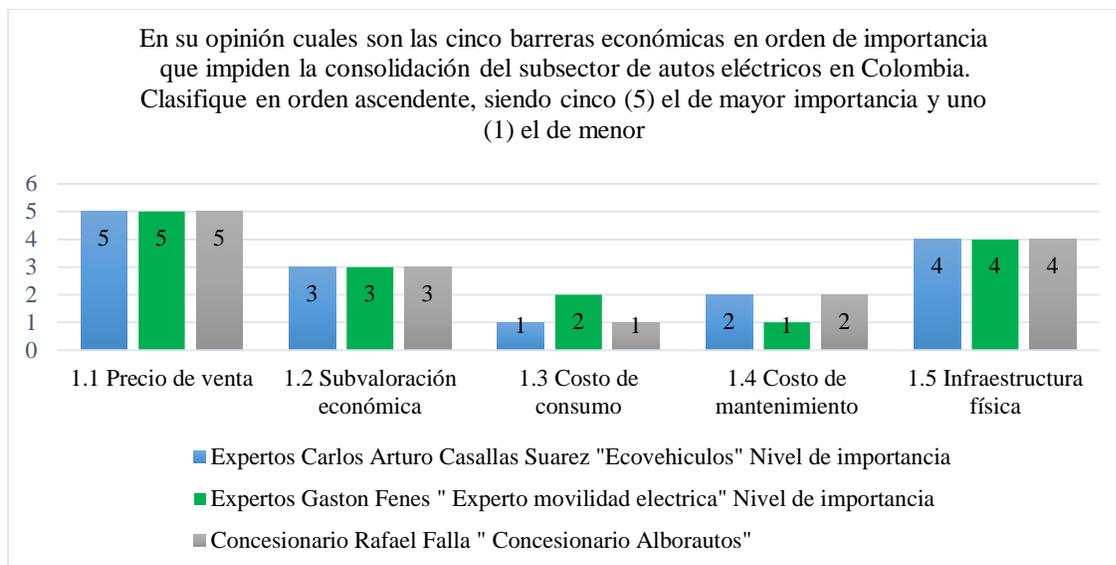


Ilustración 18. **Barreras económicas definidas por expertos.**

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Igualmente para los expertos y concesionario es clara la mayor preocupación para los clientes potenciales, se debe principalmente a la dificultad en la consecución de puntos de recarga, seguido de posibles repuestos y accesorios costosos, luego posible dificultad en la consecución de repuestos, le sigue con igualdad de importancia posible costos de mantenimiento costoso, seguido a este la alta desvalorización del bien y por ultimo con la menor calificación de importancia la recibe el desconocimiento de la funcionalidad de la tecnología de los autos eléctricos, adicional el concesionario comunica una preocupación adicional que se debe tener en cuenta, la cual es la facilidad en la posventa de vehículo, comercialización de venta del usado, siendo este un análisis que arroja los resultados de las entrevistas realizadas a los expertos y concesionario, donde muestra un escenario más amplio de la barreras que mencionan anteriormente y que se pueden evidenciar gráficamente en la siguiente ilustración.

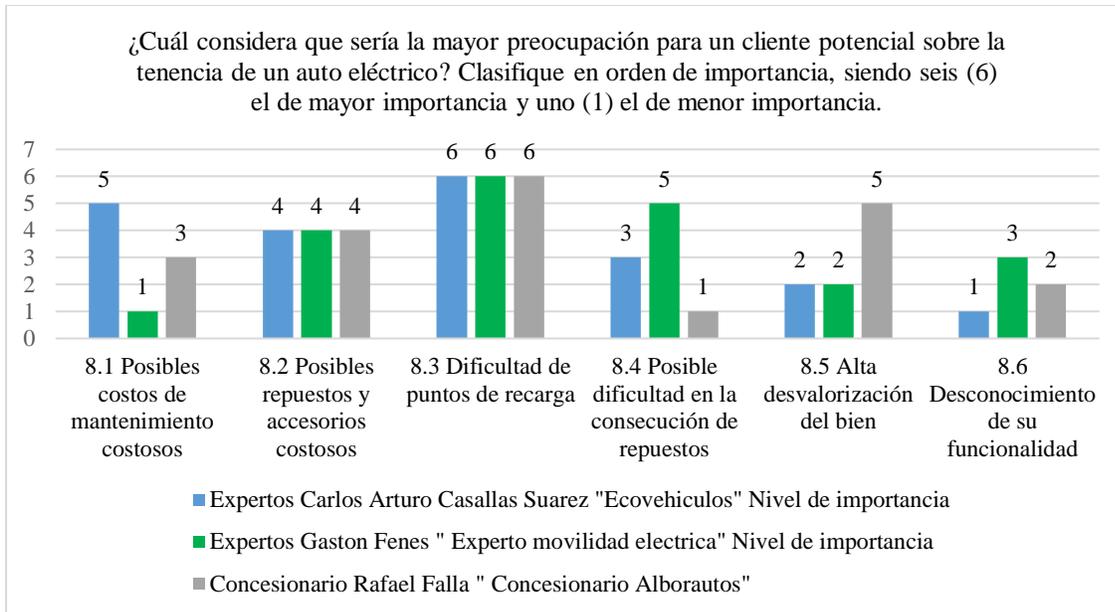


Ilustración 19. Preocupación del cliente final sobre tenencia de auto eléctrico, definidas por expertos. Fuente: Elaboración propia, 2020.

Indiscutiblemente el concepto expresado por los expertos y concesionario anteriormente, es muy similar y en algunos casos coinciden con el cliente final, donde expresa claramente según encuesta aplicada, la objeción que se convierten en barreras que frena su decisión al momento de comprar un auto eléctrico, siendo la principal objeción la dificultad en la consecución de puntos de recarga con un resultado del 41%, con 158 personas que le otorga la calificación de importancia, seguido de posibles costos de mantenimiento costosos, con 27%, luego posibles repuestos y accesorios costosos, obteniendo el 26%, le sigue posible dificultad en la consecución de repuestos y desconocimiento de su funcionalidad, con igualdad de resultados, obteniendo una votación del 24%, y por último la alta desvalorización del bien, con el 19%. Resultado que se pueden visualizar gráficamente en la siguiente ilustración.

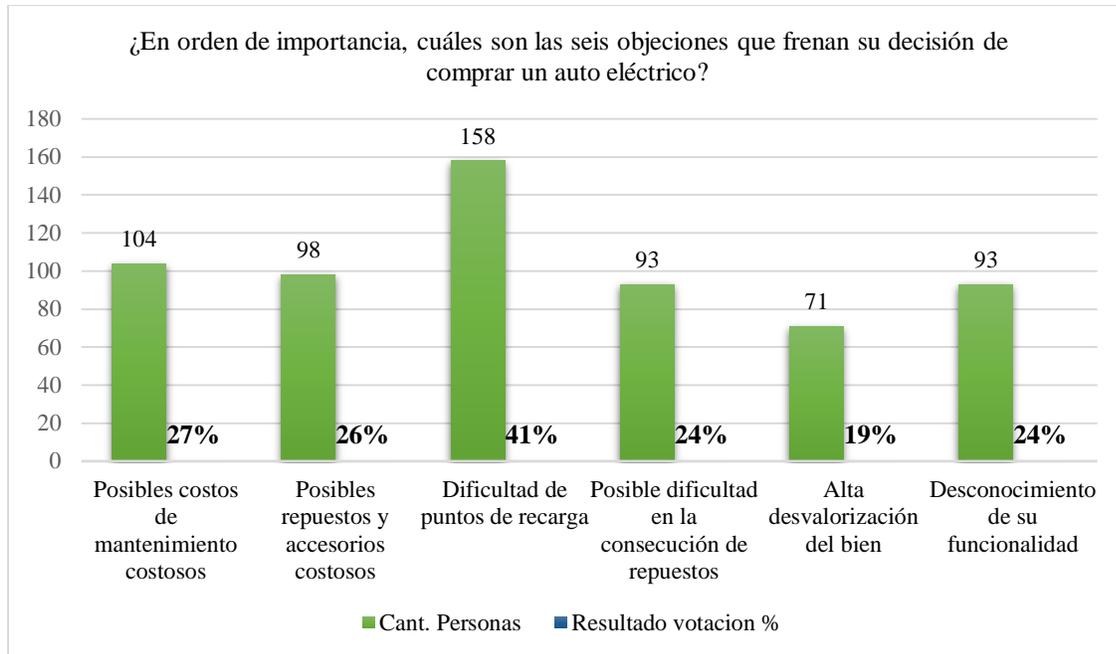


Ilustración 20. **Objeciones o barreras del cliente final que frenan la compra de un auto eléctrico.**  
Fuente: Elaboración propia, 2020.

Sin embargo, según resultados de la entrevista realizada a los expertos y concesionario, los expertos consideran basados en sus experiencias y la de países desarrollados, que las empresas fabricantes, comercializadores, gobierno nacional y cliente potencial deben optar por realizar estrategias para eliminar o disminuir las barreras económicas antes mencionadas, principalmente los comercializadores deben disponer de oferta competitiva de autos eléctricos, seguido de disponer de redes de ventas, también cambiar la mentalidad del consumidor y por último disponer de redes de posventa especializada, adicionalmente el concesionario menciona cuatro estrategias que implementaran, en primera instancia contratación de personal idóneo y capacitado, beneficios superiores por ventas de autos eléctricos, prioridad en la distribución de autos eléctricos y estrategia digital publicidad y venta virtual o en redes sociales; conceptos calificados según su importancia por cada expertos, como se visualiza en la siguiente ilustración.

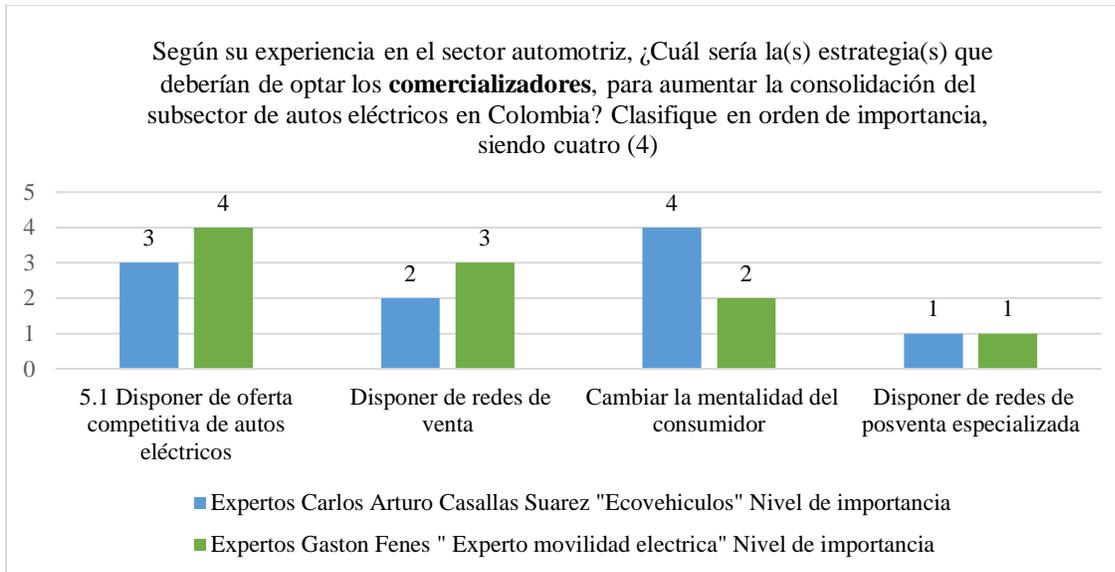


Ilustración 21. **Posibles estrategias de comercializadores para afrontar barreras económicas.**  
Fuente: Elaboración propia, 2020.

Además los expertos consideran que las estrategias que deben de optar por realizar el Gobierno Nacional para eliminar las barreras económicas, en orden de importancia, es la implementación de infraestructura física para recarga de auto eléctrico, realización de convenios con electrificadoras nacionales para distribuir energía para el auto eléctrico y la reducción económica de peajes en vías nacionales, nivel de importancia definida por los expertos y que se puede visualizar fácilmente a continuación.

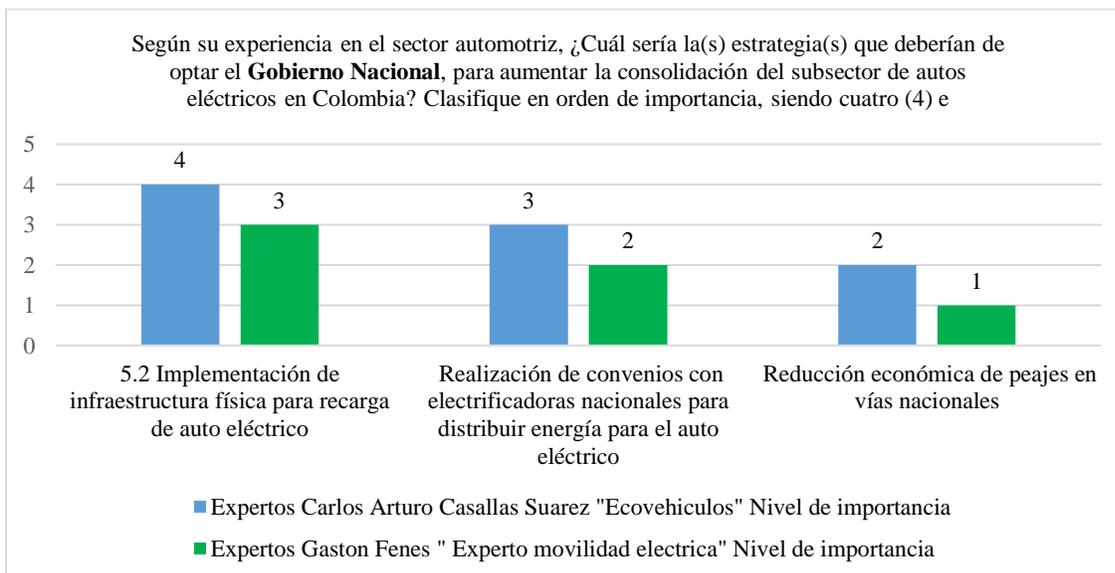


Ilustración 22. **Posibles estrategias del Gobierno Nacional para afrontar barreras económicas.**  
Fuente: Elaboración propia, 2020.

Y por último consideran los expertos que el cliente final debe también, optar por realizar estrategias amigables como cambiar de pensamiento en el uso del auto convencional y pensamiento de reducción económica en el uso del auto eléctrico,

estrategias que le faciliten el ingreso del auto eléctrico al mercado nacional aumentando la consolidación del subsector en Colombia, conceptos que se calificaron por los expertos como lo muestra la siguiente ilustración.

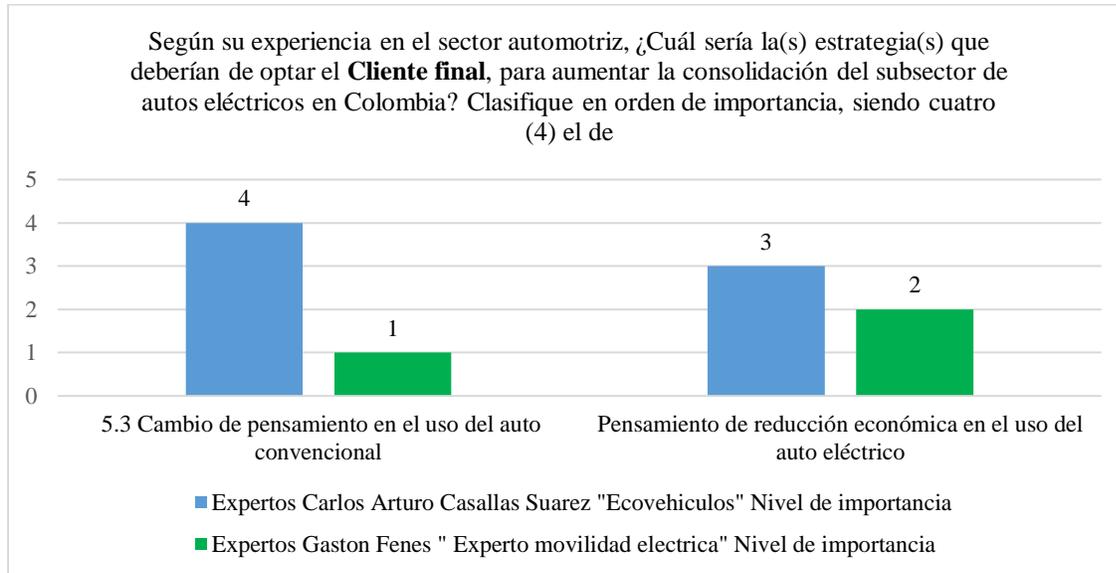


Ilustración 23. Posibles estrategias del cliente final para afrontar barreras económicas.

Fuente: Elaboración propia, 2020.

No obstante dentro de la entrevista se les solicita a los expertos y concesionario mencionar dos estrategias gubernamentales concretas a implementar para estimular la fabricación o el ensamble de autos eléctricos en Colombia que permitan disminuir o eliminar las barreras económicas, siendo muy directos comunicando la necesidad de impulsar la industria y fabricación Nacional de repuestos, piezas para autos eléctricos, como también el impulsar la infraestructura tecnológica mediante la reducción de aranceles de importación, sin antes anunciar el fin de la comercialización de vehículos a combustión en una meta establecida, estableciendo incentivos para la producción, a través de normas de largo plazo; por su parte el concesionario menciona como estrategia principal, la estrategia digital, publicidad y venta virtual o redes sociales.

Tabla 10 Estrategias gubernamentales sugeridas por expertos y concesionario.

Preguntas	Expertos	Concesionario
<b>6. Mencione dos estrategias gubernamentales concretas a implementar para estimular la fabricación o el ensamble de autos eléctricos en Colombia</b>	Carlos Arturo Casallas Suarez "Ecovehiculos"	Gastón Fenes " Experto movilidad eléctrica" Rafael Falla " Concesionario Alborautos"
Estrategias	Acciones	
<b>6.1</b>	Impulsar la industria Nacional. Fabricar piezas o repuestos nacionales para auto eléctrico.	Anunciar el fin de la comercialización de vehículos a combustión en una meta establecida.
<b>6.2</b>	Impulsar la infraestructura tecnológica. Reducción de arancel de importación.	Establecer incentivos para la producción, atreves de normas de largo plazo.
		Mencione dos estrategias que brindaría la organización para captar la atención de clientes potenciales para vender un auto eléctrico. RTA: 1. Estrategias digitales, publicidad y venta virtual o redes sociales

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Pero además dentro de la entrevista los expertos y concesionario califican en orden de importancia tres factores claves para el éxito en la comercialización de autos eléctricos en Colombia, donde estiman como principal clave de éxito el buscar nuevos proveedores de autos eléctricos en el mundo, con la calificación más alta (3), seguido fortalecer las alianzas estratégicas entre organizaciones comercializadoras de autos eléctricos (2) y por ultimo realizar nuevas alianzas con empresas comercializadoras de autos; resultados que se pueden observar en la siguiente ilustración.

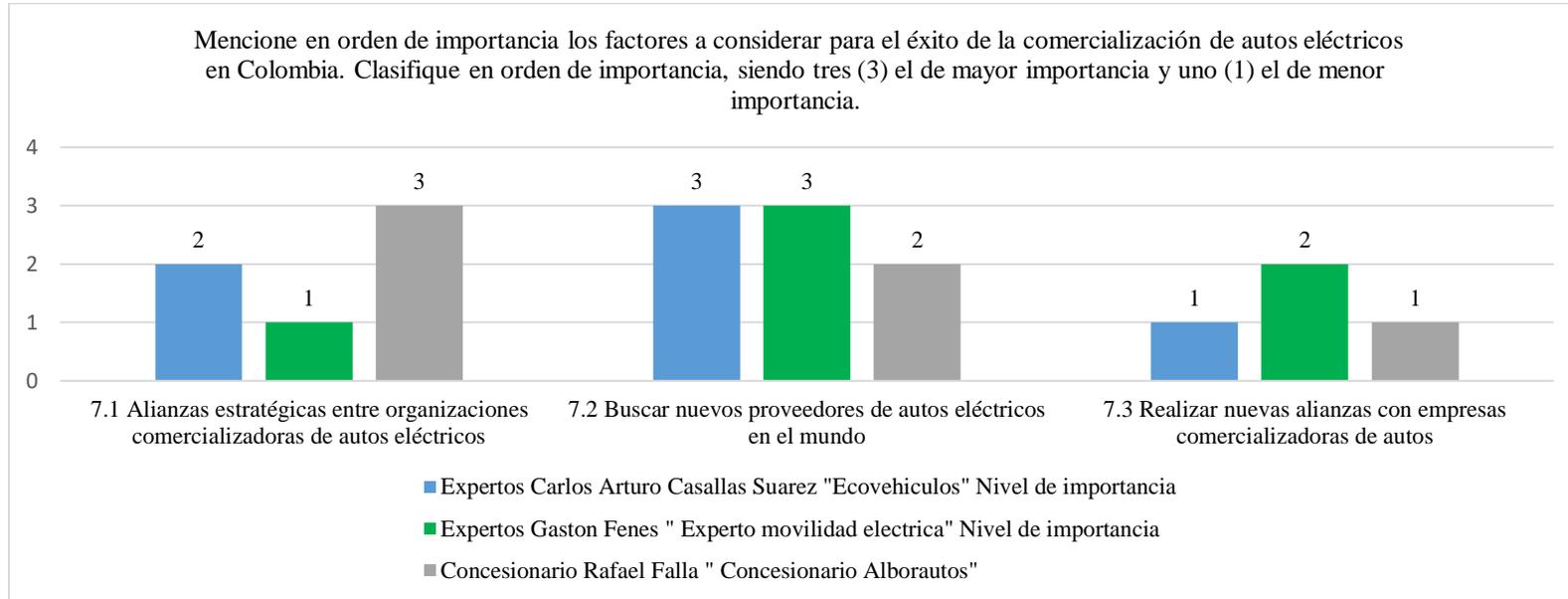


Ilustración 24. Factores claves de éxito para la comercialización de autos eléctricos.

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Y por último, basado en su experiencia, los expertos sugieren importantes ideas para poder acelerar la consolidación del subsector de autos eléctricos en Colombia, es mejorar los incentivos, variedad de autos, mejorar la infraestructura de recarga, reducción de impuestos, diseñar políticas, definir lineamientos básicos para formular programas institucionales incluyendo al sector público privado, siendo parte de la transición de forma ordenada y acelerada trazando objetivos y metas a plazos definidos, permitiendo ordenar todos los factores de producción.

Tabla 11 Sugerencia definidas por expertos y concesionario para acelerar la consolidación del subsector de autos eléctricos en Colombia.

Preguntas	Expertos	Concesionario
<b>9. Basado en la experiencia indique, ¿Qué sugiere para poder acelerar la consolidación del subsector de autos eléctricos en Colombia?</b>	Carlos Arturo Casallas Suarez "Ecovehiculos"	Rafael Falla " Concesionario Alborautos"
<b>9.1</b>	Mejores incentivos por parte del gobierno.	Inversión de Infraestructura para puntos de recarga,
<b>9.2</b>	Más variedad en la oferta de vehículos eléctricos.	reducción de impuesto
<b>9.3</b>	Mejorar la infraestructura de recarga	

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Dicho lo anterior se debe considerar los estímulos que deberían de tener los clientes para adquirir un auto eléctrico, según el concepto de los expertos y el concesionario, donde mencionan como principal estímulo la excepción del pago de impuestos por adquisición del auto eléctrico, con una calificación de 5 puntos, siendo esta la máxima calificación, seguido de excepción del pago de impuestos por posesión del auto eléctrico, luego reducción económica en el mantenimiento preventivo del auto eléctrico, le sigue beneficios de estacionamientos públicos y por ultimo Reducción económica en peajes en vías nacionales, adicional mencionan como importantes estímulos, el descuento económico en la revisión tecno mecánica, le sigue descuento económico en la adquisición del SOAT y Planes de financiación para la compra de autos eléctricos, bajo costo de tasa de interés.

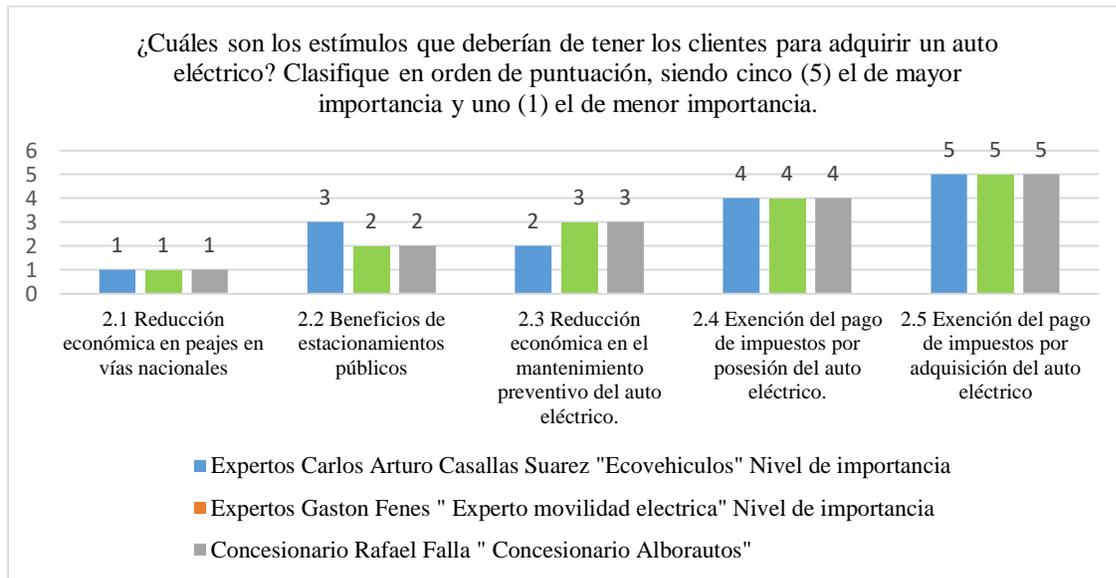


Ilustración 25. Posibles estímulos para promover la adquisición de autos eléctricos, según expertos. Fuente: Elaboración propia, 2020.

Los anteriores conceptos de los expertos son corroborados en su mayoría por el cliente final, según resultados de la encuesta aplicada, donde confirma el nivel de importancia de la exención del pago de impuestos por adquisición del auto eléctrico, con una participación del 58% de las personas participantes, seguido de la exención del pago de impuestos por posesión del auto eléctrico, con un resultado del 52% , luego reducción económica en el mantenimiento preventivo del auto eléctrico, con un resultado del 43% , le sigue reducción económica en peajes en vías nacionales con un resultado del 37% y por último los beneficios de estacionamientos públicos con un resultado del 22%. Como se visualiza en la siguiente ilustración.

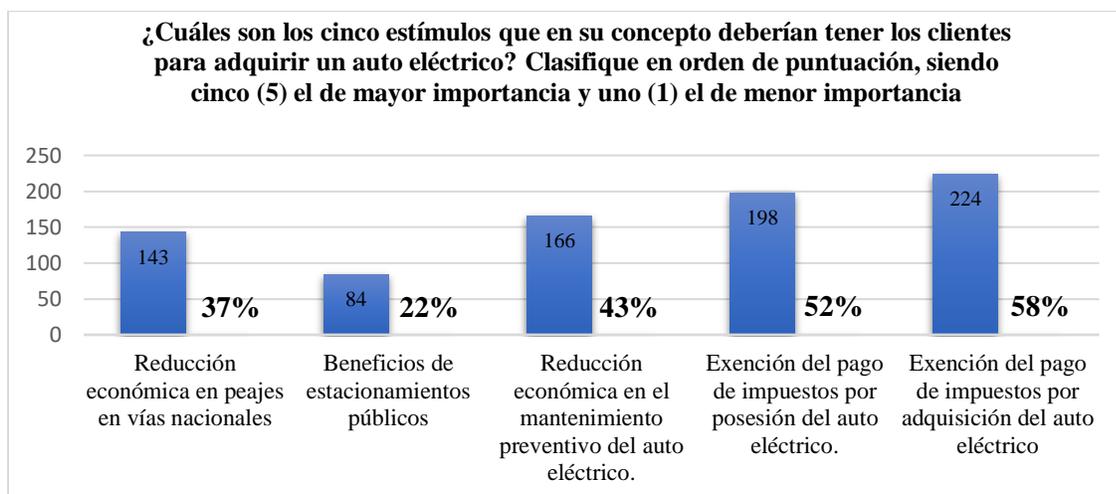


Ilustración 26. Posibles estímulos para promover la adquisición de autos eléctricos, según clientes finales. Fuente: Elaboración propia, 2020.

Lo anterior permite concluir la persistencia como principales barreras económicas, el elevado precio de venta, seguido de la deficiencia en infraestructura física, subvaloración económica, costo de mantenimiento y de consumo, además de la barrera del desconocimiento de la funcionalidad del auto eléctrico; barreras que surgen por la deficiencia en las normas o políticas públicas económicas, financieras, tributarias, aduaneras, técnicas, tecnológicas e investigativas que regulan, incentiva, estimulan la investigación, creación, fabricación e implementación de nuevas tecnologías que beneficien a los empresarios y cliente final.

Sin embargo, es claro que los comercializadores, Gobierno Nacional y cliente final deben optar por unir fuerzas, trabajando en conjunto para realizar estrategias que permitan disminuir o eliminar las barreras económicas teniendo en cuenta todos los factores implicados, permitiendo estímulos económicos, tributarios y financiero que promueven la adquisición de autos eléctricos, aumentando su uso y fortaleciendo el sector de automotor en especial el subsector de autos eléctricos.

Las consideraciones y análisis anteriores, relacionados con las implicaciones de posible barrera económica relacionada con la valoración / subvaloración del bien para el consumidor, permitieron mejorar el conjunto de lineamientos básicos orientado a promover el subsector de autos eléctricos en Colombia.

Tabla 12. Lineamientos básicos para formular un programa institucional a partir de la identificación de las principales barreras económicas relacionadas con precio de compraventa, costos de operación y valoración / subvaloración del bien para el consumidor.

Fuente de análisis	Lineamiento
<b>Barreras económicas relacionadas con el precio de compraventa para el consumidor</b>	Exenciones tributarias a nuevos establecimientos prestadores de servicios a autos eléctricos.
	Rebajas tributarias a establecimientos actuales que incorporen servicios y suministro de repuestos.
	Capacitación técnica en mecánica y eléctrica para autos eléctricos a través del Sena.
<b>Algunas barreras económicas relacionadas con costos de operación para el consumidor.</b>	Disminución porcentual en obligaciones tributaria formales para los establecimientos actuales que comercialicen baterías para autos eléctricos
	Exenciones del pago de obligaciones tributarias para los establecimientos que realicen inversión en construcción de electrolinerías
	Disminución de la tasa de interés a créditos destinados a la construcción de electrolinerías.
	Implementación de auxilios y/o becas para universidades e instituciones tecnológicas universitarias que incorporen carreras profesionales sobre autos eléctricos.

<p><b>Posible barrera económica relacionada con la valoración / subvaloración del bien para el consumidor.</b></p>	<p>Exención tributaria para importación de autos eléctricos.</p> <p>Determinar cupos equitativos de importación por cada fabricante y comercializador de autos eléctricos.</p>
--	--

Fuente: Elaboración propia, 2020.

## 2.2. Implicaciones de beneficio costo por el fomento del subsector en los aspectos ambiental y de salud pública.

Este análisis se elaboró comparando 7 vehículos convencionales contra 7 eléctricos de líneas similares, de marcas reconocidas como Renault, Nissan, BMW, JAC, KIA. Adicionalmente, en la tabla 13 se puede visualizar los costos de las afectaciones ambiental, salud pública y económico causada por la generación de gases de efecto invernadero y material particulado en el proceso de combustión de los autos convencionales, igualmente se visualiza los beneficios que se obtiene de la utilización del auto eléctricos, situación que estimula una pronta masificación en su utilización.

Según datos de la tabla 13, se visualiza diferentes modalidades de energías que impulsa y permite la movilidad de autos, entre los mayores proveedores de gases de efecto invernadero se encuentran los autos convencionales, siendo estos impulsados por el proceso de combustión que se realiza con el combustible de gasolina y diésel; el mayor generador de gas contaminante en el proceso de combustión es el Diésel con aproximadamente 9,95 kg/galón seguido de la gasolina con 8,78 kg/galón, luego el gas con 2,31 kg/m<sup>3</sup>, mientras el auto eléctrico no es impulsado por un proceso de combustión, pero si por carga eléctrica, generando en pequeñas cantidades el gas de efecto invernadero, con aproximadamente 0,77 kg/kW.

La contaminación a la calidad del aire está representando un riesgo bastante significativo a la salud pública, de acuerdo con las anteriores referencias de contaminación con gases de efecto invernadero, este está causando afectaciones en el ser humano, principalmente con enfermedades respiratorias leves y graves, incrementando el gasto del servicio de salud pública que oscilan entre los \$ 293.644 y \$ 1.502.475, para un total de \$ 1.261.577 por paciente/día; gasto que hace referencia desde una atención ambulatoria hasta una hospitalización de baja complejidad.

Por otro lado, según datos estadísticos del DANE inmersos en la tabla once, se puede analizar la cantidad en casos de atención atribuibles a enfermedades respiratorias aguda durante el año 2012, los cuales se encuentran en aproximadamente 5.746.408, si esta cantidad de atenciones la multiplicamos por el valor de la atención de hospitalización de baja complejidad del año 2019, arroja como resultado de gasto en atención de salud pública o morbilidad de \$7.249.534.696.634 y gastos por mortalidad en aproximadamente \$ 311.729.991.955.

Tabla 13. Matriz V1 Costo beneficio en el sector ambiental, salud pública y económica.

Matriz Costo Beneficio					
Aspectos	Elementos contaminantes	Eléctrico (Kg/kW)	Gasolina (Kg/Galón)	Diésel (Kg/Galón)	Gas (Kg/m3)
Ambiental	Gas Efecto Invernadero (G.E.I) y Material Particulado (M.P)	0,77 (Kg/kW)	8,78 (Kg/Galón)	Cantidad Contaminante	
				9,95 (Kg/Galón)	2,31 (Kg/m3)
Salud Publica	Gas Efecto Invernadero (G.E.I) y Material Particulado (M.P)	N/A	Modalidad	Costo Unitario 2008	Costo Unitario Aprox. 2019
			Atención Ambulatoria	\$ 176.766	\$ 293.644
			Sala ERA	\$ 236.603	\$ 393.045
			Observación Urgencias	\$ 254.904	\$ 423.447
			Hospitalización en casa	\$ 590.201	\$ 980.442
			Hospitalización baja complejidad	\$ 904.452	\$ 1.502.475
			<b>Total</b>	\$ 759.437	\$ 1.261.577
Económico	Gas Efecto Invernadero (G.E.I) y Material Particulado (M.P)	N/A	Concepto	Población Atendida	Valor aprox. de atención
			Morbilidad	5.746.408	\$7.249.534.696.634
			Mortalidad	247.096	\$ 311.729.991.955

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Nota 1: Investigación basada en información del IDAE.

Nota 2: Investigación basada en información del DANE 2012.

Nota 3: Investigación basada informe OPS en Modelo de costos en la salud para la atención de enfermedades respiratorias de carácter epidémico 2008.

Además, para el cliente final, según resultados de la encuesta aplicada, se ha creado conciencia frente a la contaminación ambiental, especialmente en la generación de GEI, por lo tanto, la protección al medio ambiente hace parte fundamental como

principal incentivo para adquirir un auto eléctrico, con una votación de 76%, con 292 votos a favor de 383 personas participantes, seguido de ahorro de combustible con una votación del 72% (276), quedando en último lugar de importancia los estímulos establecidos por el Gobierno Nacional, con 52% (199) de votación; resultados que se pueden visualizar gráficamente en la siguiente ilustración para facilitar su comprensión.

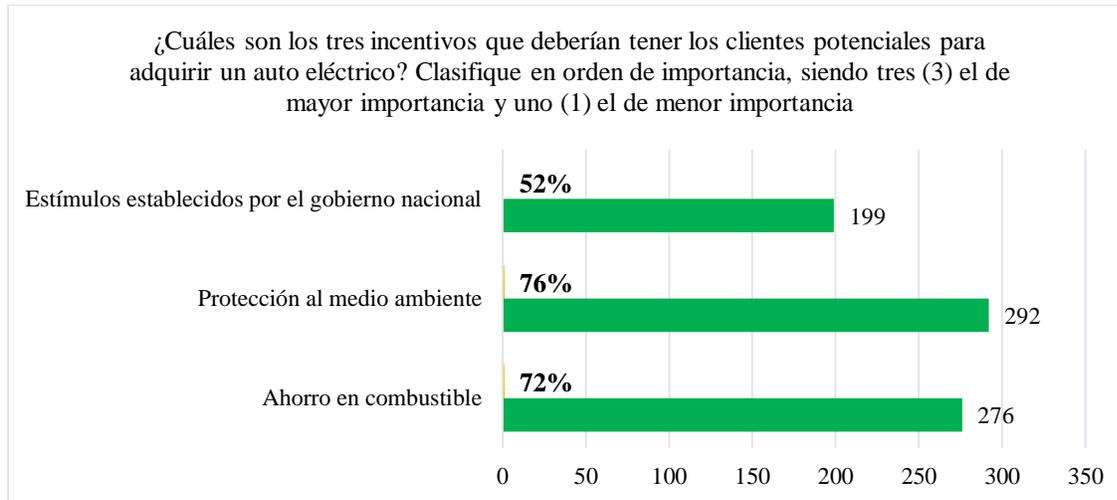


Ilustración 27. **Incentivos fundamentales para adquirir autos eléctricos, según cliente final.**

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Con los anteriores análisis se puede concluir que los gases de efecto invernadero, causantes del calentamiento global y enfermedades respiratorias son principalmente causada por el sector automotriz, puntualmente por los autos convencionales, sin embargo, los fabricantes presionados por el ser humano debido al alto nivel de conciencia adquirida sobre protección del medio ambiente, se ha concentrado en producir autos con un índice de cero emisiones contaminantes, cada vez se desarrolla más tecnología, donde se impone el auto eléctrico en conjunto con la electrónica y baterías de alto rendimiento y/o autonomía; esta situación permitirá reducir los índices de emisiones contaminantes, generando una cascada de beneficios ambientales, disminuyendo el calentamiento global, en salud pública, minimizando las enfermedades respiratorias y por ende disminuyendo ostensiblemente los gastos económicos en atención médica hospitalaria, ahorrando billones de pesos al gobierno nacional.

Sin embargo, la variable precio de venta puede reducir su porcentaje negativo hacia los autos eléctricos, con la aprobación de una política que permita excepciones arancelarias, pago de peajes, beneficios tributarios, entre otros. Situación que confirma el señor Sanz (2015) en su investigación titulada “Análisis de la evolución y el impacto de los vehículos eléctricos en la economía europea” se comenta sobre:

“Los beneficios en la salud de la población impulsaran a los gobiernos y administraciones locales a incentivar los vehículos eléctricos, con descuentos económicos, la exención de impuestos o bien con otro tipo de incentivos como puede ser recarga gratuita en aparcamientos municipales o la posibilidad de circular por el centro de las ciudades donde están prohibidos otro tipo de vehículos” (p. 70).

Las consideraciones y análisis anteriores, relacionados con las implicaciones de beneficio costo por el fomento del subsector en los aspectos ambientales y de salud pública, permitieron mejorar el conjunto de lineamientos básicos orientado a promover el subsector de autos eléctricos en Colombia (ver tabla 14).

Tabla 14. Lineamientos básicos para formular un programa institucional a partir de la identificación de las principales barreras económicas relacionadas con precio de compraventa, costos de operación, valoración / subvaloración del bien e implicaciones en los aspectos ambientales y de salud pública para el consumidor.

Fuente de análisis	Lineamiento
<b>Barreras económicas relacionadas con el precio de compraventa para el consumidor</b>	<p>Exenciones tributarias a nuevos establecimientos prestadores de servicios a autos eléctricos.</p> <p>Rebajas tributarias a establecimientos actuales que incorporen servicios y suministro de repuestos.</p> <p>Capacitación técnica en mecánica y eléctrica para autos eléctricos a través del Sena.</p>
<b>Algunas barreras económicas relacionadas con costos de operación para el consumidor.</b>	<p>Disminución porcentual en obligaciones tributaria formales para los establecimientos actuales que comercialicen baterías para autos eléctricos</p> <p>Exenciones del pago de obligaciones tributarias para los establecimientos que realicen inversión en construcción de electrolinerías</p> <p>Disminución de la tasa de interés a créditos destinados a la construcción de electrolinerías.</p>
<b>Posible barrera económica relacionada con la valoración / subvaloración del bien para el consumidor</b>	<p>Implementación de auxilios y/o becas para universidades e instituciones tecnológicas universitarias que incorporen carreras profesionales sobre autos eléctricos.</p> <p>Exención tributaria para importación de autos eléctricos.</p>
<b>Implicaciones de beneficio costo por el fomento del subsector en los aspectos ambiental y de salud pública.</b>	<p>Determinar cupos equitativos de importación por cada fabricante y comercializador de autos eléctricos.</p> <p>Evaluación de la conveniencia de la implementación del impuesto de contaminación ambiental para los autos convencionales.</p>

Fuente: Elaboración propia, 2020.

2.3. Análisis al estado normativo actual en Colombia, comparado con países desarrollados, sobre el subsector relacionado con las barreras, y, aportes regulatorios y de fomento.

En el sistema normativo de Colombia no existe una dependencia única que regule específicamente los temas relacionados con los autos eléctricos, igual sucede con los agentes económicos que pueden ayudar a desarrollar las tareas necesarias para consolidar el subsector.

Por otro lado, se puede determinar que la Constitución Política de Colombia es la base de la normatividad colombiana con un enfoque generalizado que permite establecer derechos, deberes y criterios orientados para que toda persona activa en Colombia realice el cumplimiento de la normatividad constitucional.

Otro rasgo son las autoridades nacionales y algunas territoriales que han adoptado una serie de normas jurídicas, arancelarias y tributarias, contextualizado desde una perspectiva ambiental, tributaria, aduanera, del transporte público de pasajeros y la disponibilidad, seguridad y eficiencia energética.

Al realizar un análisis comparativo entre la normatividad colombiana y extranjera de los países de Noruega y España, se encuentran apreciaciones importantes aportando conceptos, elementos y definiciones que pueden alimentar las principales variables de esta investigación, como lo son: estímulos, estrategias de inversión, estrategias requerimientos de infraestructura y barreras económicas, esto permitirá obtener ideas robustas para facilitar la definición de lineamientos básicos para formular un programa institucional orientado a promover el subsector de autos eléctricos.

De otro lado, en el ámbito internacional existen muchas normas relacionadas con el auto eléctrico y sus implicaciones ante la sociedad y más directamente sobre el cliente final. En general, y debido a la tendencia de aumento en la utilización del auto eléctrico en algunos países europeos, se han desarrollado, ajustado y adoptando normas con el propósito de establecer medidas que garanticen la seguridad de las personas, así como el óptimo funcionamiento del auto y sus componentes. Estas medidas pretenden eliminar cualquier barrera técnica al comercio, de modo que los requisitos se encuentren estandarizados y puedan ser aplicados en cualquier país.

En consecuencia, existen cuatro disposiciones normativas, reglas o principios rectores técnicos importantes que todo país interesado en promover la consolidación del subsector de autos eléctricos debe tener en cuenta para permitir su penetración en el sector automotriz:

- Reglamento No 100 de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE/ONU). Disposiciones uniformes relativas a la homologación de vehículos en relación con los requisitos específicos del grupo moto propulsor eléctrico.
- Norma ISO 6469-2019: Requisitos de Seguridad para Vehículos Eléctricos. Especificaciones de seguridad para vehículos de propulsión eléctrica.
- Norma IEC 61851-1:2002 e IEC 62196- 1:2004: Esta norma contempla los aspectos generales del sistema conductivo de carga para vehículos eléctricos.
- Norma SAE J1172 – 2009. Es un estándar norteamericano de conectores eléctricos para vehículos eléctricos.

De la relación anterior sobre normas citadas que permite regular aspectos concretos o puntuales de los autos eléctricos, siendo expedidas por diferentes autoridades que establecen reglas, para proporcionar nuevas herramientas enfocadas en la promoción y desarrollo del sector automotriz.

En virtud de esta investigación se realizó un análisis normativo en varios países europeos, como Noruega, España entre otros, siendo países líderes en la promoción de la utilización de autos eléctricos y la elaboración de una solidad política normativa para impulsar este subsector.

En el caso de Noruega obteniendo el primer puesto de países del mundo con más del 50% de autos eléctricos vendidos y utilizados, sin embargo, España y otros países de la Unión Europea lideran igualmente la misma iniciativa; razón por la cual se realiza este análisis con el propósito de validar, analizar y obtener información sólida que permita la elaboración de lineamientos básicos para formular un programa institucional orientado a promover el subsector de autos eléctricos en Colombia.

En el análisis normativo se encuentran 11 leyes o normas internacionales convenientes para esta investigación que facilitan, estimulan la compra de autos eléctricos, generando beneficios integrales, en lo económico, tributario, financieros y ambiental, beneficiando inicialmente al consumidor final pero sobre todo a la sociedad en general, además contribuyen en beneficio del medio ambiente disminuyendo el CO<sub>2</sub>, GEI y en salud pública reduce principalmente las personas afectadas por infecciones respiratorias; con esto demuestran al mundo entero que los autos totalmente eléctricos pueden sustituir al auto convencional de combustión fósil (Gasolina, Acpm), convirtiéndose en un aporte importante para combatir las emisiones de CO<sub>2</sub> y GEI, mejorando la calidad del aire local de otros gases nocivos causados por la combustión de combustibles fósiles.

A continuación, se mencionan algunas normas o medidas principales implementadas en Colombia y varios países desarrollados, extrayendo aportes específicos para que sirvan como lineamiento de promoción al subsector de autos eléctricos.

Durante el análisis comparativo entre la normatividad colombiana y extranjera de los países de Noruega y España, encontramos que la normatividad colombiana tiene algunos beneficios tributarios que crean un escenario algo atractivo y positivo para el cliente final, pero que son insuficientes para consolidar el subsector de autos eléctricos, por el contrario la normatividad extranjera tiene una serie de beneficios más atractivos que estimulan bastante la utilización de autos eléctricos, entre las más representativas está la exención del impuesto para registro para vehículos eléctricos y la exención del impuesto al valor agregado para la adquisición de las baterías para los vehículos eléctricos, haciendo necesario adoptar normas extranjeras como las encontradas en esta investigación para acelerar la consolidación del subsector de autos eléctricos en Colombia.

Tabla 15. Matriz comparativa Normativa colombiana Vs extranjera. Variable: Estímulos.

Norma extranjera				Norma Colombiana			Análisis Comparativo
Norma	País	Variable	Concepto	Norma	Variable	Concepto	
<b>Reglamento de la Ley del Impuesto al Valor Agregado (Reglamento del Impuesto al Valor Agregado)</b>	Reino de Noruega	Estímulos	Exención al impuesto del IVA para baterías de vehículos eléctricos.	Decreto 1116 de 29 de junio de 2017 Art 1.	Estímulos	Exención arancelaria para importación de vehículos eléctricos.	Se realiza un análisis comparativo entre la normatividad colombiana y extranjera de los países de Noruega y España, evidenciando en la normatividad colombiana algunos beneficios tributarios que crean un escenario algo atractivo y positivo para el cliente final, pero que son insuficientes para consolidar el subsector de autos eléctricos, por el contrario la normatividad extranjera tiene una serie de beneficios más atractivos que estimulan bastante la utilización de autos eléctricos, entre las más representativas está la exención del impuesto para registro para vehículos eléctricos y la exención del impuesto al valor agregado para la adquisición de las baterías para los vehículos eléctricos, haciendo necesario adoptar normas extranjeras como las encontradas en esta investigación para acelerar la consolidación del subsector de autos eléctricos en Colombia.
<b>Regulaciones sobre la tarifa de reinscripción</b>	Reino de Noruega	Estímulos	Exención de impuesto al registro para vehículo eléctrico.	Resolución 585 de 2017	Estímulos	Incentivo económico a la exención del impuesto del IVA renovación hacia vehículos eléctricos.	
<b>Boletín oficial del estado. Nùm 77. Sec I. Pàg 27397. Sàbado 29 de marzo de 2014. Real decreto 216/2014 de 28 de marzo de 2014.</b>	España	Estímulos	Mandato general para tarifa preferencial a pequeños consumidores de energía.	Resolución 1988 2017 art. 2 Parágrafo 2. Ley 1964 de 2019 Art. 3	Estímulos	Incentivo económico a la exención del impuesto del IVA para edificaciones Reducción al impuesto comercial para vehículos eléctricos	
				Ley 1964 de 2019 Art. 4	Estímulos	Reducción económica en la revisión técnica mecánica de los autos eléctricos.	

Fuente: Elaboración propia, 2020.

En esta investigación, se encuentra diferentes tipos de estrategias inmersas en las normas colombianas y extranjeras, no obstante la norma colombiana se encuentra en el camino correcto al definir como estrategia para promover la utilización de autos eléctricos, la libertad a los entes territoriales para la movilidad eléctrica, movilidad eléctrica sin restricción a nivel nacional, estacionamientos públicos y privados preferenciales para autos eléctricos, mientras la normatividad extranjera incluye otras estrategias atractivas que ayudan a estimular la utilización de autos eléctricos, donde la más representativa es el crear un impuesto de contaminación para vehículos de combustión fósil, es decir, al adoptar las normas y estrategias extranjera se podría complementar y fortalecer las normas y estrategias colombianas, para tal efecto esto permitiría impulsar la adquisición, utilización y compraventa de autos eléctricos en Colombia.

Tabla 16. Matriz comparativa normativa colombiana Vs extranjera. Variable: Estrategias.

Norma extranjera				Norma Colombiana			Análisis comparativo
Norma	País	Variable	Concepto	Norma	Variable	Concepto	
<b>Normativa sobre conducción y tráfico peatonal (normas de circulación)</b>	Reino de Noruega	Estrategia	Asignación de carriles preferenciales para vehículos eléctricos.	Decreto 1116 de 29 de Junio de 2017 Art 1.	Estrategia	Promoción a la utilización de vehículos eléctricos	En esta investigación, se encuentra diferentes tipos de estrategias inmersas en las normas colombianas y extranjeras, no obstante la norma colombiana se encuentra en el camino correcto al definir como estrategia para promover la utilización de autos eléctricos, la libertad a los entes territoriales para la movilidad eléctrica, movilidad eléctrica sin restricción a nivel nacional, estacionamientos públicos y privados preferenciales para autos eléctricos, mientras la normatividad extranjera incluye otras estrategias atractivas que ayudan a estimular la utilización de autos eléctricos, al crear un impuesto de contaminación para vehículos de combustión fósil, es decir, al adoptar las normas y estrategias extranjera se podría complementar y fortalecer las normas y estrategias colombianas, para tal efecto esto permitiría impulsar la adquisición, utilización y compraventa de autos eléctricos en Colombia.
<b>Normativa sobre reciclaje y tratamiento de residuos (Normativa sobre residuos)</b>	Reino de Noruega	Estrategia	Recepción obligatoria de baterías para almacenes sin beneficio económico.	Ley 1964 de 2019 Art. 5	Estrategia	Libertad a entes territoriales para la aplicación de incentivos económicos a la movilidad eléctrica.	
<b>Reglamento de la Ley del Impuesto al Valor Agregado (Reglamento del Impuesto al Valor Agregado)</b>	Reino de Noruega	Estrategia	Comodato de vehículos eléctricos en un tiempo mínimo de 30 días.	Ley 1964 de 2019 Art. 6	Estrategia	Libre circulación en el territorio nacional para vehículos eléctricos.	
<b>Reglamento (UE) N° 333/2014 del parlamento Europeo y del consejo de 11 de marzo de 2014</b>	Unión Europea	Estrategia	Mandato general para fabricantes de vehículos para disminuir CO2/km	Ley 1964 de 2019 Art. 7	Estrategia	Exigencia normativa para entidades públicas y establecimientos de comercio para la destinación de parqueo para los vehículos eléctricos.	
<b>LEY 5/2020, de 29 de abril Art 144.</b>	Cataluña	Estrategia	Mandato general de impuesto ambiental a los vehículos de combustión fósil.	Ley 1964 de 2019 Art. 8	Estrategia	Requerimiento normativo para el sistema de transporte público para garantizar la implementación de los vehículos eléctricos.	
<b>N/D</b>	<b>N/D</b>	Estrategia	<b>N/D</b>	Cód. Nal. de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente Decreto-Ley 2811 de 1974 art. 13	Estrategia	Mandato general para establecer incentivos económicos a la conservación y mejoramiento del ambiental.	
				PND Ley 1955 de 2019 ART 96.	Estrategia	Política nacional que promueve la utilización de vehículos eléctricos.	

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Sin embargo, los gobiernos deben destinar una partida para inversión en diferentes sectores, bajo unos requerimientos específicos, en esta investigación la norma colombiana define la asignación de presupuesto a entes territoriales para la

adquisición y/o alquiler de vehículos eléctricos, mientras en la norma extranjera carece de una definición puntualmente de partida presupuestal para la implementación y utilización de los vehículos eléctricos.

Tabla 17. Matriz comparativa normativa colombiana Vs extranjera. Variable: Requerimientos de inversión.

Norma extranjera				Norma Colombiana			Análisis comparativo
Norma	País	Variable	Concepto	Norma	Variable	Concepto	
N/D	N/D	Requerimientos de inversión	N/D	Ley 1964 de 2019 Art. 8	Requerimientos de inversión	Asignación de presupuesto a entes territoriales para la adquisición y/o alquiler de vehículos eléctricos.	Sin embargo, los gobiernos deben destinar una partida para inversión en diferentes sectores, bajo unos requerimientos específicos, en esta investigación la norma colombiana define la asignación de presupuesto a entes territoriales para la adquisición y/o alquiler de vehículos eléctricos, mientras en la norma extranjera carece de una definición puntualmente de partida presupuestal para la implementación y utilización de los vehículos eléctricos.

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Es claro que la norma colombiana tiene carencia en cuanto a requerimientos de infraestructura para la implementación de la utilización de vehículos eléctricos, mientras las normas extranjeras se caracterizan por su solidez al tener experiencia en requerimientos e implementación de infraestructura que facilita la utilización de vehículos eléctricos, disminuyendo la desconfianza por parte del cliente final hacia la tecnología y funcionalidad de los autos eléctricos.

Tabla 18. Matriz Comparativa normativa colombiana Vs extranjera. Variable: Requerimientos de infraestructura.

Norma extranjera				Norma Colombiana			Análisis comparativo
Norma	País	Variable	Concepto	Norma	Variable	Concepto	
<b>Guía técnica de aplicación de la ITC-BT 52.</b>	España	Requerimientos de infraestructura	Normatividad para aplicación de puntos de recarga.	Ley 143 de 1994 Art. 2.	Requerimientos de infraestructura	Lineamientos en infraestructura requerida para la distribución de energía	Es claro que la norma colombiana tiene carencia en cuanto a requerimientos de infraestructura para la implementación de la utilización de vehículos eléctricos, mientras las normas extranjeras se caracterizan por su solidez al tener experiencia en requerimientos e implementación de infraestructura que facilita la utilización de vehículos eléctricos, disminuyendo la
<b>Boletín oficial del estado. Núm 122. Sec I. Pág 51098. Lunes 23 de mayo de 2011. Real</b>	España	Requerimientos de infraestructura	Condiciones obligatorias para comercializadores de energía a	Ley 1964 de 2019 Art. 10	Requerimientos de infraestructura	Lineamientos técnicos para implementación de cargas de vehículos eléctricos en edificio residencial y comercial.	
				Ley 1964 de 2019 Art. 8	Requerimientos de infraestructura	Norma general a entes territoriales para la implementación de infraestructura requerida para los vehículos eléctricos.	
				Ley 1964 de 2019 Art. 9	Requerimientos de infraestructura	Exigencia a gobiernos municipales para la implementación de los puntos de recarga de los vehículos eléctricos.	

decreto 647/2011 de 9 de mayo de 2011	vehículos eléctricos.	Ley 697 de 2001 Art. 2	Requerimientos de infraestructura	Mandato general para exigencia en infraestructura que permite el abastecimiento energético.	desconfianza por parte del cliente final hacia la tecnología y funcionalidad de los autos eléctricos.
		Norma técnica Colombiana NTC 2050	Requerimientos de infraestructura	Norma técnica para la instalación de equipos de recarga.	

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Al analizar la norma colombiana se evidencia algunos beneficios tributarios los cuales son insuficientes para la adquisición de vehículos eléctricos, debido a que estos beneficios tienen un límite de vigencia en el tiempo y que a mediano plazo se convierten en barreras económicas que pueden perjudicar la consolidación del subsector de autos eléctricos, mientras en las normas extranjera no se ha encontrado barreras que impidan la promoción y utilización de los vehículos eléctricos.

Tabla 19. Matriz Comparativa normativa colombiana Vs extranjera. Variable: Barreras económicas.

Norma extranjera				Norma Colombiana			Análisis comparativo
Norma	País	Variable	Concepto	Norma	Variable	Concepto	
N/D	N/D	N/D	N/D	Decreto 1116 de 29 de junio de 2017 Art 5.	Barreras económicas	Período insuficiente de beneficio arancelario a la importación.	Al analizar la norma colombiana se evidencia algunos beneficios tributarios los cuales son insuficientes para la adquisición de vehículos eléctricos, debido a que estos beneficios tienen un límite de vigencia en el tiempo y que a mediano plazo se convierten en barreras económicas que pueden perjudicar la consolidación del subsector de autos eléctricos, mientras en las normas extranjera no se ha encontrado barreras que impidan la promoción y utilización de los vehículos eléctricos.
				Ley 1964 de 2019 Art. 3	Barreras económicas	Beneficio tributario insuficiente para vehículos eléctricos.	

Fuente: Elaboración propia, 2020

En esta investigación se refleja diferencia entre las normas colombianas y extranjeras, mientras la norma extranjera en su experiencia enfatiza en los procedimientos de seguridad para recarga de vehículos eléctricos en establecimientos de comercio, la norma Colombiana en su poca experiencia prioriza normas a favor de la afectación de la salud originada por el ruido de los vehículos convencionales apoyando económicamente a la investigación, desarrollo e innovación de proyectos que fomenten y fortalezcan el subsector de autos eléctricos.

Tabla 20. Matriz comparativa normativa colombiana Vs extranjera. Variable adicional: “Técnica”.

Matriz comparativa normativa Colombia Vs Extranjera							
Norma extranjera				Norma Colombiana			Análisis comparativo
Norma	País	Variable	Concepto	Norma	Variable	Concepto	
Guía técnica de aplicación de la ITC-BT 52.	España	Otro 1	Procedimientos de seguridad para recarga de vehículos eléctricos en establecimientos de comercio.	Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente Decreto-Ley 2811 de 1974 art. 33	Otro 1	Afectación de la salud originada por el ruido de los vehículos convencionales.	En esta investigación se refleja diferencia entre las normas colombianas y extranjeras, mientras la norma extranjera en su experiencia enfatiza en los procedimientos de seguridad para recarga de vehículos eléctricos en establecimientos de comercio, la norma Colombiana en su poca experiencia prioriza normas a favor de la afectación de la salud originada por el ruido de los vehículos convencionales apoyando económicamente a la investigación, desarrollo e innovación de proyectos que fomenten y fortalezcan el subsector de autos eléctricos.
				PND Ley 1955 de 2019 ART 168.	Otro 1	Apoyo económico a la I+D+I para los vehículos eléctricos.	

Fuente: Elaboración propia, 2020

De otro lado y como complemento al anterior análisis sobre la norma colombiana, para los expertos según la entrevista aplicada, estos plantean que la ley 1964 del 11 de junio de 2019 en su artículo 5 “incentivos al uso de vehículos eléctricos y de cero emisiones otorgados por parte de las entidades territoriales”, es pertinente, pero no suficiente, falta reglamentación clara, concreta y definida, además mayor control y exigencia que permita facilitar la elaboración de proyectos que impulsen el sub sector de autos eléctricos. Planteamiento que evidencia la deficiencia de las normas y políticas públicas para impulsar la investigación, fabricación, comercialización del subsector de autos eléctricos y su utilización.

En conclusión, se encontraron veinte y tres normas (23) (Ver anexo 8.3) dentro de las cuales algunas medidas otorgan beneficios arancelarios, tributarios y permiten soporte jurídico para impulsar y facilitar la importación, compra o adquisición y utilización de autos eléctricos, pero estas medidas siguen siendo débiles e insuficientes; es claro que, en Colombia, se han realizado acciones por parte de las entidades del Estado, buscando promover nuevas tecnologías, mayor eficiencia energética y menor impacto ambiental con el propósito de mejorar la calidad del aire y la salud de la sociedad, mediante la utilización del auto eléctrico, pero no se ha encontrado un marco jurídico puntual para el auto eléctrico, aun cuando existen bases constitucionales y legales generales que favorece su desarrollo o elaboración. Sin embargo, sería prudente fortalecer, mejorar y ajustar las medidas actualmente existentes, además de elaborar otras medidas “Financiera” que faciliten la adquisición de créditos sin interés para compra de autos eléctricos; con esto se fortalece la promoción en utilización de autos eléctricos consolidando el subsector.

Las consideraciones y análisis anteriores, relacionados con el análisis de la normatividad colombiana para el fomento del subsector, permitieron mejorar el conjunto de lineamientos básicos orientado a promover el subsector de autos eléctricos en Colombia (ver tabla 21).

Tabla 21. Lineamientos básicos para formular un programa institucional a partir de la identificación de las principales barreras económicas relacionadas con precio de compraventa, costos de operación, valoración / subvaloración del bien e implicaciones en los aspectos ambientales, de salud pública para el consumidor y Normativa Colombiana.

Fuente de análisis	Lineamiento
<p><b>Barreras económicas relacionadas con el precio de compraventa para el consumidor</b></p>	<p>Exenciones tributarias a nuevos establecimientos prestadores de servicios a autos eléctricos.</p> <p>Rebajas tributarias a establecimientos actuales que incorporen servicios y suministro de repuestos.</p> <p>Capacitación técnica en mecánica y eléctrica para autos eléctricos a través del Sena.</p>
<p><b>Algunas barreras económicas relacionadas con costos de operación para el consumidor.</b></p>	<p>Disminución porcentual en obligaciones tributaria formales para los establecimientos actuales que comercialicen baterías para autos eléctricos</p> <p>Exenciones del pago de obligaciones tributarias para los establecimientos que realicen inversión en construcción de electrolinerías</p> <p>Disminución de la tasa de interés a créditos destinados a la construcción de electrolinerías.</p>
<p><b>Posible barrera económica relacionada con la valoración / subvaloración del bien para el consumidor</b></p>	<p>Implementación de auxilios y/o becas para universidades e instituciones tecnológicas universitarias que incorporen carreras profesionales sobre autos eléctricos.</p> <p>Exención tributaria para importación de autos eléctricos.</p> <p>Determinar cupos equitativos de importación por cada fabricante y comercializador de autos eléctricos.</p>
<p><b>Implicaciones de beneficio costo por el fomento del subsector en los aspectos ambiental y de salud pública.</b></p>	<p>Evaluación de la conveniencia de la implementación del impuesto de contaminación ambiental para los autos convencionales.</p> <p>Creación de un marco integral jurídico, financiero, tributario, arancelario, técnico y ambiental único que defina los criterios, fundamentos, reglas y mecanismos en coordinación entre las instituciones además de herramientas de promoción y desarrollo.</p>
<p><b>Posibles medidas normativas colombiana para impulsar la utilización del auto eléctrico.</b></p>	<p>Implementación de una línea de fomento por medio de bancos de segundo piso que financie créditos para la adquisición o compra de auto eléctrico nuevo, con tasa de interés menor a las tasas promedio del mercado, previo al estudio de viabilidad de aquellos niveles más convenientes.</p>

Exención porcentual hasta el 10% del pago de impuesto de renta hasta el 2030, tiempo proyectado como meta para el ingreso de autos eléctricos, para todas las personas naturales o jurídicas que adquiera un auto eléctrico.
Exención porcentual hasta del 50% en el pago del impuesto anual vehicular, para auto eléctrico nuevo de gama media hasta por 5 años.
Tarifas diferenciadas en los precios de los peajes a favor de los autos eléctricos.

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Hay que mencionar, además que se hallaron once normas extranjeras que otorgan beneficios arancelarios, tributarios y económicos, además de solidez jurídica fortaleciendo la normatividad económica y ambiental, por último se encuentran exigentes normas técnicas; esto hace que países desarrollados tengan normas robustas y equilibradas, producto de su experiencia, es claro que los países desarrollados están más cerca de encontrar un marco jurídico robusto para el auto eléctrico, buscado promover nuevas tecnologías, mayor eficiencia energética y menor impacto ambiental con el propósito de mejorar la calidad del aire y la salud de la sociedad, pero también fortaleciendo su economía y finanzas.

Las consideraciones y análisis anteriores, relacionados con el análisis normativo internacional para el fomento del subsector, permitieron mejorar el conjunto de lineamientos básicos orientado a promover el subsector de autos eléctricos en Colombia (ver tabla 22).

Tabla 22. Lineamientos básicos para formular un programa institucional a partir de la identificación de las principales barreras económicas relacionadas con precio de compraventa, costos de operación, valoración / subvaloración del bien e implicaciones en los aspectos ambientales, de salud pública para el consumidor y análisis normativo nacional e internacional.

Fuente de análisis	Lineamiento
<b>Barreras económicas relacionadas con el precio de compraventa para el consumidor</b>	Exenciones tributarias a nuevos establecimientos prestadores de servicios a autos eléctricos.
	Rebajas tributarias a establecimientos actuales que incorporen servicios y suministro de repuestos.
	Capacitación técnica en mecánica y eléctrica para autos eléctricos a través del Sena.
	Disminución porcentual en obligaciones tributaria formales para los establecimientos actuales que comercialicen baterías para autos eléctricos
	Exenciones del pago de obligaciones tributarias para los establecimientos que realicen inversión en construcción de electrolinerías

**Algunas barreras económicas relacionadas con costos de operación para el consumidor.**

**Posible barrera económica relacionada con la valoración / subvaloración del bien para el consumidor**

**Implicaciones de beneficio costo por el fomento del subsector en los aspectos ambiental y de salud pública.**

**Posibles medidas normativas colombiana para impulsar la utilización del auto eléctrico.**

**Posibles medidas normativas Internacionales que pueden adoptarse en Colombia para impulsar la utilización del auto eléctrico**

Disminución de la tasa de interés a créditos destinados a la construcción de electrolinerías.

Implementación de auxilios y/o becas para universidades e instituciones tecnológicas universitarias que incorporen carreras profesionales sobre autos eléctricos.

Exención tributaria para importación de autos eléctricos.

Determinar cupos equitativos de importación por cada fabricante y comercializador de autos eléctricos.

Evaluación de la conveniencia de la implementación del impuesto de contaminación ambiental para los autos convencionales.

Creación de un marco integral jurídico, financiero, tributario, arancelario, técnico y ambiental único que defina los criterios, fundamentos, reglas y mecanismos en coordinación entre las instituciones además de herramientas de promoción y desarrollo.

Implementación de una línea de fomento por medio de bancos de segundo piso que financie créditos para la adquisición o compra de auto eléctrico nuevo, con tasa de interés menor a las tasas promedio del mercado, previo al estudio de viabilidad de aquellos niveles más convenientes.

Exención porcentual hasta el 10% del pago de impuesto de renta hasta el 2030, tiempo proyectado como meta para el ingreso de autos eléctricos, para todas las personas naturales o jurídicas que adquiera un auto eléctrico.

Exención porcentual hasta del 50% en el pago del impuesto anual vehicular, para auto eléctrico nuevo de gama media hasta por 5 años.

Tarifas diferenciadas en los precios de los peajes a favor de los autos eléctricos.

Aplicación de impuesto por emisiones de GEI para todo tipo de vehículo convencional, de combustión fósil.

Elaboración de marco normativo para posibles proveedores de energía, que presten servicio de electricidad para recarga de autos eléctricos.

Fuente: Elaboración propia, 2020.

En conclusión, la reglamentación técnica de los autos eléctricos es exigente, pero por otro lado adquieren cada vez más beneficios en su política normativa generando incentivos y beneficios a nivel económico, financiero, tributario, técnico y ambiental que fomenta su utilización; mientras para los autos convencionales se endurece sus políticas normativas técnicas y se reduce en su mínima expresión los beneficios económicos, tributarios y financieros, dado a su consumo de combustible fósil (Gasolina, ACPM), generando un alto porcentaje de generación de GEI, causando contaminación al aire y auditiva, razón por la cual se implementan impuestos sobre contaminación.

2.4. Elementos para la construcción de la matriz de evaluación de factores internos MEFI a partir de barreras económicas del subsector de autos eléctrico.

En esta investigación se determinó elaborar la matriz de evaluación de factores internos, MEFI que es la encargada de estudiar los factores clave internos y la estructura para lograr definir los lineamientos básicos para formular un programa institucional orientado a promover el subsector de autos eléctricos en Colombia. Además, se identificó las fortalezas y debilidades que se presenta en el subsector de autos eléctricos y estuvo conformada por una calificación y puntuación ponderada. Según, Fred R, David. (2003), en su libro Conceptos de Administración Estratégica, concluye:

“Esta herramienta para la formulación de la estrategia resume y evalúa las fortalezas y las debilidades principales en las áreas funcionales de una empresa, al igual que proporciona una base para identificar y evaluar las relaciones entre estas áreas. Se requieren juicios intuitivos para elaborar una matriz EFI, así que no se debe interpretar con la apariencia de un método científico y que está es una técnica infalible” (p. 149).

De otro lado, la unidad de análisis de la matriz de la tabla 23 está orientada al subsector, dado que el estudio se encuentra elaborado para definir los lineamientos básicos para formular un programa institucional orientado a promover el subsector de autos eléctricos en Colombia.

Tabla 23. Matriz de evaluación de factores internos del subsector de autos eléctricos en Colombia.

Factores internos clave	Valor	Clasificación	Valor ponderado
<b>Fortalezas internas</b>			
Protección al medio ambiente	0,06	3	0,18
Alianzas estratégicas adecuadas.	0,07	3	0,21
Alto nivel de inversión en I + D	0,06	3	0,18
Mano de obra calificada	0,06	4	0,24
Seguimiento al servicio postventa de autos eléctricos.	0,05	3	0,15
Autos eléctricos distribuidos con alto reconocimiento en el mercado.	0,06	3	0,18
Capital humano idóneo y competente	0,07	4	0,28
Goodwill de los concesionarios.	0,08	4	0,32
<b>Debilidades internas</b>			
Deficiencia en infraestructura física	0,07	1	0,07
Deficiencia en incentivos	0,05	1	0,05
Bajo volumen de producción de autos eléctricos	0,05	1	0,05

Menor experiencia en el subsector de autos eléctricos	0,05	1	0,05
Incipiente regulación de precios para el subsector de autos eléctricos	0,04	2	0,08
Subvaloración económica del auto eléctrico	0,04	2	0,08
Desconocimiento de uso del auto eléctrico.	0,05	2	0,10
La competencia se preocupa cada vez por mejorar la satisfacción del cliente.	0,04	2	0,08
Altos costos de adquisición	0,05	1	0,05
Baja diversidad de autos eléctricos en Colombia	0,04	1	0,04
<b>Total</b>	<b>1,00</b>		<b>2,39</b>

Fuente: Elaboración propia, 2020.

La anterior tabla permite concluir que los principales factores internos del subsector de autos eléctricos en Colombia, a priorizar para un programa son:

- Mejoramiento de infraestructura física.
- Crear y mejorar incentivos económicos, financieros y tributarios.
- Aumentar el volumen de producción autos eléctricos. Aumentar la experiencia en el subsector de autos eléctricos.
- Fortalecer control de la regulación de precios de autos eléctricos.
- Regular la subvaloración económica de autos eléctricos.
- Apoyar el aumentar el uso del auto eléctrico.
- Elaborar estrategias para mejorar la satisfacción del cliente.
- Disminuir los costos de adquisición de autos eléctricos.
- Permitir la libre competencia para aumentar la diversidad de autos eléctricos en Colombia.

Con el propósito de fomentar al subsector a través de las agremiaciones y asociaciones como la Federación Nacional de Comerciantes FENALCO, Asociación Colombiana de fomento al subsector, Fabricantes de Autopartes ACOPI, Asociación Colombiana de Medianas y Pequeñas Industrias ACOPI, Asociación del Sector Automotriz y sus Partes ASOPARTES, Asociación Nacional de Comercio Exterior ANALDEX, Asociación Nacional de Empresarios de Colombia ANDI, Federación Colombiana de Logísticas FEDELOG.

Por otro lado, las entrevistas realizadas a los expertos en autos eléctricos, movilidad eléctrica, al gerente comercial de concesionario y las encuestas efectuadas a los posibles clientes potenciales, aportan elementos esenciales para proponer la elaboración de un programa o plan de incentivos de inversión y evaluación de conveniencia para disminuir porcentualmente la subvaloración económica al cuarto año, contribuyendo a la igualdad porcentual de auto convencional. Además, el elevado costo

de las baterías y su producción en serie no diversificada en organizaciones genera que el costo del auto eléctrico sea elevado en proporción del auto convencional. Por otro lado, los insumos y repuestos de los autos eléctricos en plataformas digitales son insuficiente, debido al desconocimiento y deficiente información del subsector de autos eléctricos. De esta manera, se contribuye al mejoramiento de los factores internos clave que se encuentran en estado crítico para la consolidación y desarrollo exponencial del subsector de autos eléctricos en Colombia.

Las consideraciones y análisis anteriores, relacionados con la proximidad a la construcción de matriz de evaluación de factores internos MEFI a partir de barreras económicas, y los argumentos descritos por los expertos en autos eléctricos, movilidad eléctrica y comercialización de autos, permitieron mejorar el conjunto de lineamientos básicos orientado a promover el subsector de autos eléctricos en Colombia (ver tabla 24).

Tabla 24. Lineamientos básicos para formular un programa institucional a partir de la identificación de las principales barreras económicas relacionadas con precio de compraventa, costos de operación, valoración / subvaloración del bien e implicaciones en los aspectos ambientales, salud pública para el consumidor, análisis normativo nacional e internacional y matriz de evaluación de factores internos MEFI a partir de barreras económicas del subsector de autos eléctrico y análisis de fuente primaria.

Fuente de análisis	Lineamiento
<b>Barreras económicas relacionadas con el precio de compraventa para el consumidor</b>	<p>Exenciones tributarias a nuevos establecimientos prestadores de servicios a autos eléctricos.</p> <p>Rebajas tributarias a establecimientos actuales que incorporen servicios y suministro de repuestos.</p> <p>Capacitación técnica en mecánica y eléctrica para autos eléctricos a través del Sena.</p>
<b>Algunas barreras económicas relacionadas con costos de operación para el consumidor.</b>	<p>Disminución porcentual en obligaciones tributaria formales para los establecimientos actuales que comercialicen baterías para autos eléctricos</p> <p>Exenciones del pago de obligaciones tributarias para los establecimientos que realicen inversión en construcción de electrolinerías</p> <p>Disminución de la tasa de interés a créditos destinados a la construcción de electrolinerías.</p>
<b>Posible barrera económica relacionada con la valoración / subvaloración del bien para el consumidor</b>	<p>Implementación de auxilios y/o becas para universidades e instituciones tecnológicas universitarias que incorporen carreras profesionales sobre autos eléctricos.</p> <p>Exención tributaria para importación de autos eléctricos.</p> <p>Determinar cupos equitativos de importación por cada fabricante y comercializador de autos eléctricos.</p>

**Implicaciones de beneficio costo por el fomento del subsector en los aspectos ambiental y de salud pública.**

**Posibles medidas normativas colombiana para impulsar la utilización del auto eléctrico.**

**Posibles medidas normativas Internacionales que pueden adoptarse en Colombia para impulsar la utilización del auto eléctrico**

**Proximidad a la construcción de matriz de evaluación de factores internos MEFI a partir de barreras económicas y análisis de fuente primaria del subsector de autos eléctrico.**

Evaluación de la conveniencia de la implementación del impuesto de contaminación ambiental para los autos convencionales.

Creación de un marco integral jurídico, financiero, tributario, arancelario, técnico y ambiental único que defina los criterios, fundamentos, reglas y mecanismos en coordinación entre las instituciones además de herramientas de promoción y desarrollo.

Implementación de una línea de fomento por medio de bancos de segundo piso que financie créditos para la adquisición o compra de auto eléctrico nuevo, con tasa de interés menor a las tasas promedio del mercado, previo al estudio de viabilidad de aquellos niveles más convenientes.

Exención porcentual hasta el 10% del pago de impuesto de renta hasta el 2030, tiempo proyectado como meta para el ingreso de autos eléctricos, para todas las personas naturales o jurídicas que adquiera un auto eléctrico.

Exención porcentual hasta del 50% en el pago del impuesto anual vehicular, para auto eléctrico nuevo de gama media hasta por 5 años.

Tarifas diferenciadas en los precios de los peajes a favor de los autos eléctricos.

Aplicación de impuesto por emisiones de GEI para todo tipo de vehículo convencional, de combustión fósil.

Elaboración de Marco normativo para posibles proveedores de energía, que prestan servicio de electricidad para recarga de autos eléctricos.

Evaluación de la conveniencia de la disminución del porcentaje de subvaloración inferior al 7% al cuarto año del auto eléctrico.

Estimular la investigación e innovación de baterías con materiales con mayor capacidad de energía con precios inferiores a los actuales.

Diversificación en fabricantes de baterías para autos eléctricos.

Desarrollo de plataformas tecnológicas a las organizaciones comercializadoras para adquirir repuestos e insumos con fabricantes a nivel internacional de autos eléctricos.

### 3.1. Aproximación de requerimientos en infraestructura e inversión en Colombia, sobre el subsector de autos eléctricos.

Durante la última década la utilización del auto eléctrico a nivel mundial se ha incrementado considerablemente, donde Colombia no es la excepción en este escenario, permitiendo un crecimiento económico y aumento en su consumo energético; en este sentido, la manera de orientar la masificación del auto eléctrico en Colombia siendo este un asunto de primer orden por su impacto en la economía, el medio ambiente, la salud pública y bienestar general para la sociedad, razón por la cual es necesario invertir en infraestructura como: concesionarios, electrolíneas en estaciones de servicio, puntos de carga semirápida y rápida en parqueaderos públicos o privados, puntos de recarga residencial, centro de servicio técnico (mecánico y eléctrico), e infraestructura de redes eléctricas inteligentes que facilite y estimule su utilización y genere confianza al cliente final; estas inversiones en infraestructura se debe realizar gradualmente por fases de acuerdo al porcentaje de penetración proyectada de autos eléctricos

Según informe del Smart Grids Colombia visión 2030, donde se analiza la tecnología de redes inteligentes más conveniente para instalarla en el sistema de distribución eléctrico del Sistema de Interconexión Nacional, como lo es la automatización de la red, la infraestructura de medición avanzada, la generación de energía distribuida, el vehículo eléctrico y viabilidad técnico-económica, elementos que permiten definir el grado y ritmo de la implementación de la tecnología en tres fases con un periodo de tiempo de aproximadamente 5 años cada fase, como se observa en la siguiente ilustración 26; este estudio facilita la gestión para dar cumplimiento a la meta del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022, Pactos transversales, IV Pacto por la sostenibilidad: Producir conservando y conservar produciendo, en el literal A, Sectores comprometidos con la sostenibilidad y la mitigación del cambio climático donde su meta para el cuatrienio es de 6.600 vehículos eléctricos registrados en el RUNT; estas inversiones se pueden observar en las tablas 25, 26 y 27.

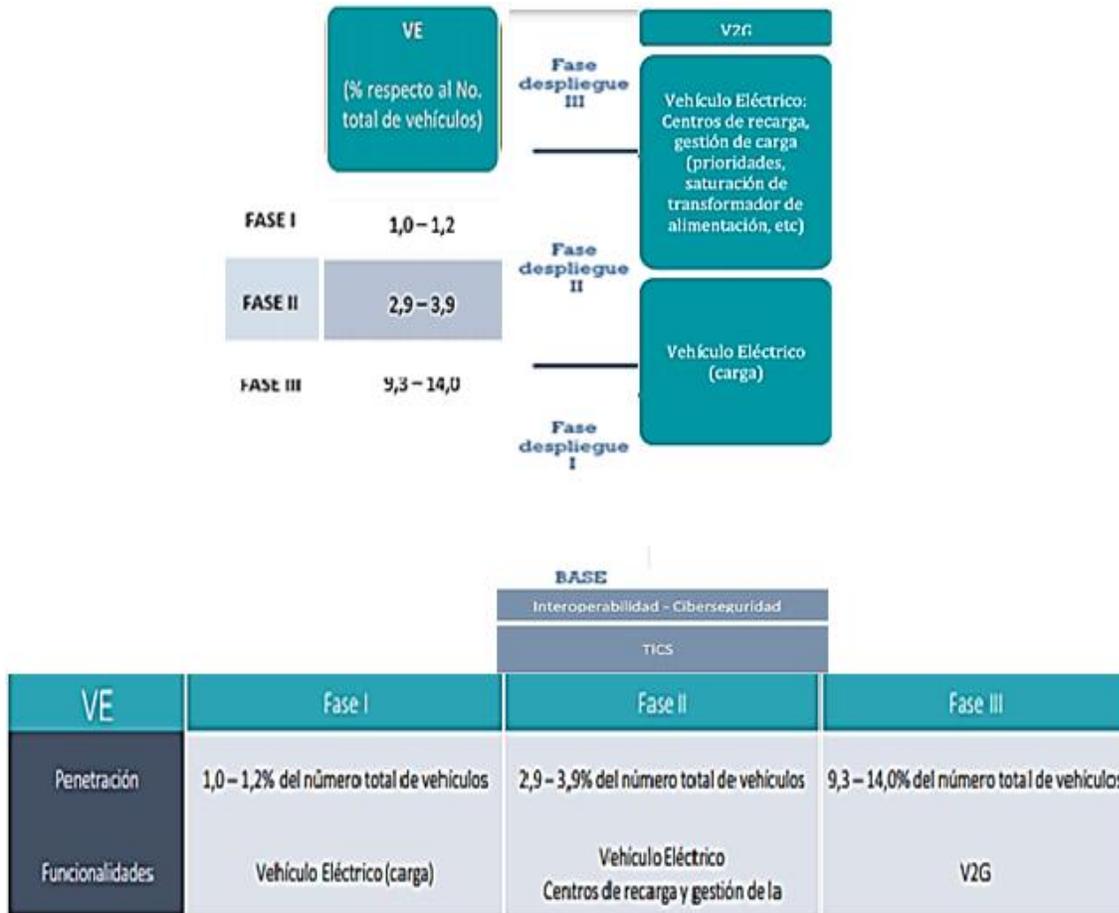


Ilustración 28. Penetración y funcionalidades de VE según fases.

Fuente: Elaboración grupo consultor CIRCE de Smart Grids Colombia Visión 2030, 2016.

Básicamente en cada tabla se visualiza la aproximación en inversión de infraestructura de establecimientos, de acuerdo al porcentaje de penetración de autos eléctricos en Colombia, segmentada en dos columnas de información; la primera es llamada información básica de infraestructura e inversión, mencionando los diferentes establecimientos, actividad e inversión económica por cada actividad en cada establecimiento y en el segundo segmento llamado información de inversión en infraestructura, se visualiza un periodo definido en el tiempo, discriminado en tres fases, las cuales permite evidenciar la cantidad de establecimientos proyectados e inversión económica para iniciar la inversión en infraestructura, de acuerdo con el porcentaje de penetración proyectada de autos eléctricos.

Tabla 25. Aproximación en inversión de infraestructura de establecimientos, de acuerdo con el porcentaje de penetración de autos eléctricos en Colombia Fase I.

<b>Total, autos en Colombia: 6.748.979 unidades</b>		<b>Total, autos eléctricos al año 2019: 2.257 Unidades</b>		<b>Porcentaje total autos eléctricos a marzo 2019: 0,033%</b>	
<b>Información básica de infraestructura e inversión</b>				<b>Información de inversión en infraestructura Fase I : Periodo: 2016 a 2020</b>	
<b>Establecimientos</b>	<b>Actividad</b>	<b>Inversión económica</b>	<b>Establecimientos existentes y/o definido</b>	<b>Penetración proyectada de autos eléctricos: 1,0- 1,2%</b>	
				<b>Establecimiento proyectado para inversión.</b>	<b>Inversión económica</b>
<b>Concesionario</b>	Valor lote auto eléctrico (90 unidades al año).	\$ 935.347.680	185	2,22	\$ 2.737.545.123
	Punto de carga lenta.	\$ 4.774.000			
	Punto de carga semirapida.	\$ 6.345.000			
	Mantenimiento mecánico y comercialización de insumos y repuestos del auto eléctrico.	\$ 45.386.340			
	Mantenimiento eléctrico y comercialización de insumos y repuestos del auto eléctrico.	\$ 241.275.414			
<b>Residencial</b>	Punto de carga lenta.	\$ 4.774.000	3.374.490	40.493	\$ 193.317.761.351
	Punto de carga semirapida.	\$ 6.345.000		40.493	\$ 256.933.639.667
<b>Estación de servicio (electrolinera)</b>	Punto de carga semirapida pública sin subestación eléctrica.	\$ 28.235.000	5.307	63,68	\$ 25.451.820.072
	Punto de carga semirapida pública con subestación eléctrica.	\$ 108.985.000			
	Punto de carga rápida.	\$ 262.438.000			

	Punto de carga semirapida pública sin subestación eléctrica.	\$	28.235.000			
<b>Parqueaderos (Centro comerciales)</b>	Punto de carga semirapida pública con subestación eléctrica.	\$	108.985.000	251	3,01	\$ 1,203,769,896
	Punto de carga rápida.	\$	262.438.000			
<b>Centro de servicios técnico especializado (mecánica)</b>	Mantenimiento mecánico y comercialización de insumos y repuestos del auto eléctrico.	\$	45.386.340	17.641	211,69	\$ 9.607.925.087
<b>Centro de servicio técnico especializado eléctrico (Energética)</b>	Mantenimiento eléctrico y comercialización de insumos y repuestos del auto eléctrico.	\$	241.275.414	5.656	67,87	\$ 16.375.844.899
<b>Inversión total general</b>		<b>\$</b>	<b>2.330.225.138</b>			<b>\$ 505,628,306,095</b>

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Nota 1: Investigación basada en repositorio, denominado “Plan de negocios para la comercialización de vehículos eléctricos en el concesionario auto delta de la ciudad de Quito a partir del año 2016”, Universidad Internacional de Ecuador, 2016.

Nota 2: Investigación basada informe UPME y Ministerio de Minas y Energía en establecer recomendaciones en materia de infraestructura de recarga para movilidad eléctrica en Colombia para los diferentes segmentos: buses, motos, taxis, BRT, 2019.

Nota 3: Investigación basada en repositorio, denominado “Taller especializado en el mantenimiento de carros”, Institución Universitaria Esumer, 2017.

Nota 4: Investigación basada en repositorio, denominado “Plan de mercadeo para el lanzamiento de la empresa Tire Cap de Colombia”, Universidad ICESI, 2017.

Nota 5: Investigación basada en información de google maps.

Nota 6: Investigación basada en informe, denominado “Listado de estaciones de servicio certificadas”, Ministerio de Minas y Energía, 2018.

Nota 7: Investigación basada en reporte informativo, denominado “Por cada vehículo hay 121 talleres”, El Tiempo, 2010.

Nota 8: Investigación basada en información de Smart Grids Colombia visión 2030, 2016.

Nota 9: Ver anexo 8.7 memorias de cálculo.

Es importante aclarar que el concepto de vehículo eléctrico es amplio para el gobierno nacional, según boletín de prensa N° 003 de 2019, mercado eléctrico en aumento, emitido por el Ministerio de transporte, RUNT, menciona que para abril del 2019, existe un parque automotor de 14.671.694, de los cuales el 54% son motocicletas y el 46% (6.748.979) vehículos, solo el 0,04% (5.425) son vehículos eléctricos; De los cuales 1.794 (33%) corresponde a ciclomotores, 1.374 (25%) motocicletas y 2.257

entre automóviles, camioneta y Pick up, entre otros. Para esta investigación se tuvo en cuenta la información sobre autos, como automóviles, camioneta y Pick up.

Tabla 26. Aproximación en inversión de infraestructura de establecimientos, de acuerdo con el porcentaje de penetración de autos eléctricos en Colombia Fase II.

<b>Total, autos en Colombia: 6.748.979 unidades</b>		<b>Total, autos eléctricos al año 2019: 2.257 Unidades</b>		<b>Porcentaje total autos eléctricos a marzo 2019: 0,033%</b>	
<b>Información básica de infraestructura e inversión</b>				<b>Información de inversión en infraestructura Fase II : Periodo: 2021 a 2025</b>	
<b>Establecimientos</b>	<b>Actividad</b>	<b>Inversión económica</b>	<b>Establecimientos existentes y/o definido</b>	<b>Penetración proyectada de autos eléctricos: 2,9- 3,9%</b>	
				<b>Establecimiento proyectado para inversión.</b>	<b>Inversión económica</b>
<b>Concesionario</b>	Valor lote auto eléctrico (90 unidades al año).	\$ 935.347.680	185	7,22	\$ 8.897.021.651
	Punto de carga lenta.	\$ 4.774.000			
	Punto de carga semirapida.	\$ 6.345.000			
	Mantenimiento mecánico y comercialización de insumos y repuestos del auto eléctrico.	\$ 45.386.340			
	Mantenimiento eléctrico y comercialización de insumos y repuestos del auto eléctrico.	\$ 241.275.414			
<b>Residencial</b>	Punto de carga lenta.	\$ 4.774.000	3.374.490	131.605	\$ 628.282.724.389
	Punto de carga semirapida.	\$ 6.345.000		131.605	\$ 835.034.328.917
	Punto de carga semirapida pública sin subestación eléctrica.	\$ 28.235.000			
<b>Estación de servicio (electrolinera)</b>	Punto de carga semirapida pública con subestación eléctrica.	\$ 108.985.000	5.307	206,97	\$ 82.718.415.234

	Punto de carga rápida.	\$	262.438.000			
<b>Parqueaderos (Centro comerciales)</b>	Punto de carga semirapida pública sin subestación eléctrica.	\$	28.235.000			
	Punto de carga semirapida pública con subestación eléctrica.	\$	108.985.000	251	9,79	\$ 3.912.252.162
	Punto de carga rápida.	\$	262.438.000			
<b>Centro de servicios técnico especializado (mecánica)</b>	Mantenimiento mecánico y comercialización de insumos y repuestos del auto eléctrico.	\$	45.386.340	17.641	688,00	\$ 31.225.756.534
<b>Centro de servicio técnico especializado eléctrico (Energiteca)</b>	Mantenimiento eléctrico y comercialización de insumos y repuestos del auto eléctrico.	\$	241.275.414	5.656	220,58	\$ 53.221.495.922
<b>Inversión total general</b>		<b>\$</b>	<b>2.330.225.188</b>			<b>\$ 1.643.291.994.809</b>

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Nota 1: Investigación basada en repositorio, denominado “Plan de negocios para la comercialización de vehículos eléctricos en el concesionario auto delta de la ciudad de Quito a partir del año 2016”, Universidad Internacional de Ecuador, 2016.

Nota 2: Investigación basada informe UPME y Ministerio de Minas y Energía en establecer recomendaciones en materia de infraestructura de recarga para movilidad eléctrica en Colombia para los diferentes segmentos: buses, motos, taxis, BRT, 2019.

Nota 3: Investigación basada en repositorio, denominado “Taller especializado en el mantenimiento de carros”, Institución Universitaria Esumer, 2017.

Nota 4: Investigación basada en repositorio, denominado “Plan de mercadeo para el lanzamiento de la empresa Tire Cap de Colombia”, Universidad ICESI, 2017.

Nota 5: Investigación basada en información de google maps.

Nota 6: Investigación basada en informe, denominado “Listado de estaciones de servicio certificadas”, Ministerio de Minas y Energía, 2018.

Nota 7: Investigación basada en reporte informativo, denominado “Por cada vehículo hay 121 talleres”, El Tiempo, 2010.

Nota 8: Investigación basada en información de Smart Grids Colombia visión 2030, 2016.

Nota 9: Ver anexo 8.7 memorias de cálculo.

Además, se debe mencionar sobre las tablas 25, 26 y 27 se podrá visualizar la inversión en infraestructura que deberá realizar cada concesionario, estación de servicio (electrolinera), parqueaderos público o privado, centro de servicio mecánico y eléctrico, de acuerdo a la cantidad de establecimientos existentes, excepto en residencias que deben implementar la instalación de un punto de recarga residencial, basada en el 50% del total de autos de Colombia, arrojando un resultado de 3.374.490

(6.748.979/2= 3.374.490), quienes hacen parte de la población económicamente activa con mayor posibilidad de cambiar a un auto eléctrico. Estos establecimientos existentes y residencias proyectados deberán realizar su inversión de acuerdo a la penetración proyectada de autos eléctricos según fase y/o periodo mencionado en las tablas antes descritas.

Tabla 27. Aproximación en inversión de infraestructura de establecimientos, de acuerdo con el porcentaje de penetración de autos eléctricos en Colombia Fase III.

<b>Total, autos en Colombia: 6.748.979 unidades</b>		<b>Total, autos eléctricos al año 2019: 2.257 Unidades</b>		<b>Porcentaje total autos eléctricos a marzo 2019: 0,033%</b>	
<b>Información básica de infraestructura e inversión</b>				<b>Información de inversión en infraestructura</b>	
<b>Establecimientos</b>	<b>Actividad</b>	<b>Inversión económica</b>	<b>Establecimientos existentes y/o definido</b>	<b>Fase III: Periodo: 2021 a 2025</b>	
				<b>Penetración proyectada de autos eléctricos: 9,3-14,0%</b>	
				<b>Establecimiento proyectado para inversión.</b>	<b>Inversión económica</b>
<b>Concesionario</b>	Valor lote auto eléctrico (90 unidades al año).	\$ 935.347.680			
	Punto de carga lenta.	\$ 4.774.000			
	Punto de carga semirapida.	\$ 6.345.000	185	25,90	\$ 31.938.026.441
	Mantenimiento mecánico y comercialización de insumos y repuestos del auto eléctrico.	\$ 45.386.340			
	Mantenimiento eléctrico y comercialización de insumos y repuestos del auto eléctrico.	\$ 241.275.414			
	Punto de carga lenta.	\$ 4.774.000		472.428,55	\$ 2.255.373.882.423
<b>Residencial</b>	Punto de carga semirapida.	\$ 6.345.000	3.374.490	472.428,55	\$ 2.997.559.129.446

<b>Estación de servicio (electrolinera)</b>	Punto de carga semirapida pública sin subestación eléctrica.	\$ 28.235.000			
	Punto de carga semirapida pública con subestación eléctrica.	\$ 108.985.000	5.307	742,98	\$ 296.937.900.840
<b>Parqueaderos (Centro comerciales)</b>	Punto de carga rápida.	\$ 262.438.000			
	Punto de carga semirapida pública sin subestación eléctrica.	\$ 28.235.000	251	35,14	\$ 14,043.982.120
	Punto de carga semirapida pública con subestación eléctrica.	\$ 108.985.000			
	Punto de carga rápida.	\$ 262.438.000			
<b>Centro de servicios técnico especializado (mecánica)</b>	Mantenimiento mecánico y comercialización de insumos y repuestos del auto eléctrico.	\$ 45.386.340	17.641	2469,74	\$ 112.092.459.352
<b>Centro de servicio técnico especializado eléctrico (Energiteca)</b>	Mantenimiento eléctrico y comercialización de insumos y repuestos del auto eléctrico.	\$ 241.275.414	5.656	791,84	\$ 191.051.523.822
<b>Inversión total general</b>		<b>\$ 2.330.255.188</b>			<b>\$ 5.898.996.904.443</b>

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Nota 1: Investigación basada en repositorio, denominado “Plan de negocios para la comercialización de vehículos eléctricos en el concesionario auto delta de la ciudad de Quito a partir del año 2016”, Universidad Internacional de Ecuador, 2016.

Nota 2: Investigación basada informe UPME y Ministerio de Minas y Energía en establecer recomendaciones en materia de infraestructura de recarga para movilidad eléctrica en Colombia para los diferentes segmentos: buses, motos, taxis, BRT, 2019.

Nota 3: Investigación basada en repositorio, denominado “Taller especializado en el mantenimiento de carros”, Institución Universitaria Esumer, 2017.

Nota 4: Investigación basada en repositorio, denominado “Plan de mercadeo para el lanzamiento de la empresa Tire Cap de Colombia”, Universidad ICESI, 2017.

Nota 5: Investigación basada en información de google maps.

Nota 6: Investigación basada en informe, denominado “Listado de estaciones de servicio certificadas”, Ministerio de Minas y Energía, 2018

Nota 7: Investigación basada en reporte informativo, denominado “Por cada vehículo hay 121 talleres”, El Tiempo, 2010.

Nota 8: Investigación basada en información de Smart Grids Colombia visión 2030, 2016

Nota 9: Ver anexo 8.7 memorias de cálculo.

Por otra parte, esta investigación se basó en la información de la Asociación Nacional Movilidad Sostenible 2018, llamado el Ranking del comportamiento de ventas de vehículos híbridos y eléctricos por marca y tecnología en Colombia durante el año 2017 y 2018 (ver tabla 1), donde identifica los autos eléctricos más vendidos; esta información es utilizada como argumento para definir la marca de autos, facilitando determinar los precios de venta por unidad que oscilan entre los \$ 94.090.000 COP y \$159.900.000 COP. Adicional, se elabora un análisis proyectado de venta de autos, arrojando como resultado para iniciar un lote de 90 autos eléctricos, la cual se aumentará gradualmente de acuerdo al porcentaje penetración proyectada de autos eléctricos por fase y al de número de establecimientos proyectados, descrito en las tablas 25, 26 y 27, esto permite alcanzar las metas definidas en el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 y que esté acorde al porcentaje de penetración proyectada de autos eléctricos por cada una de las fases.

De otro lado, al realizar una investigación minuciosa y validar la ubicación de todos los concesionarios existente en Colombia por medio de google maps, arrojando como resultado aproximadamente 185 concesionarios de venta de autos, donde cada uno debe tener los recursos económicos para su ejecución, con una inversión aproximada de \$1.233.128.434 COP, en infraestructura, herramienta, insumos y capacitación a personal técnico especializado en mecánica y sistema eléctrico de autos eléctricos, incluyendo la inversión inicial de un lote aproximado de 90 autos eléctricos nuevos para comercializarlos por cada año y gradualmente aumentando según proyección de la fase en sus salas de ventas, de acuerdo al porcentaje definido en la columna de establecimientos proyectados de concesionarios en cada una de las fases, descrito en las tablas 25, 26 y 27, siendo esto suficiente para alcanzar la meta proyectada en el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022.

Tabla 28. Consideración mínima de inversión de infraestructura por concesionario.

Establecimientos comerciales	Actividad	Inversión económica
<b>Concesionario</b>	Valor lote auto eléctrico (90 unidades al año).	\$ 935.347.680
	Punto de carga lenta.	\$ 4.774.000
	Punto de carga semirapida.	\$ 6.345.000
	Mantenimiento mecánico y comercialización de insumos y repuestos del auto eléctrico.	\$ 45.386.340
	Mantenimiento eléctrico y comercialización de insumos y repuestos del auto eléctrico.	\$ 241.275.414
<b>Total</b>		<b>\$ 1.233.128.434 COP</b>

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Nota 1: Investigación basada en repositorio, denominado “Plan de negocios para la comercialización de vehículos eléctricos en el concesionario auto delta de la ciudad de Quito a partir del año 2016”, Universidad Internacional de Ecuador, 2016.

Nota 2: Investigación basada informe UPME y Ministerio de Minas y Energía en establecer recomendaciones en materia de infraestructura de recarga para movilidad eléctrica en Colombia para los diferentes segmentos: buses, motos, taxis, BRT, 2019.

Nota 3: Investigación basada en repositorio, denominado “Taller especializado en el mantenimiento de carros”, Institución Universitaria Esumer, 2017.

Nota 4: Investigación basada en repositorio, denominado “Plan de mercadeo para el lanzamiento de la empresa Tire Cap de Colombia”, Universidad ICESI, 2017.

Nota 9: Ver anexo 8.7 memorias de cálculo.

Adicional, los clientes finales deberán realizar su inversión en infraestructura en su lugar de residencia, en especial los que tienen su vivienda en distritos o municipios de categoría especial, 0, 1, 2 y 3, según ley 1964 del 11 junio del 2019, 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 vigencia de la presente Ley, cuenten con una acometida de electricidad para carga o el repostaje de vehículos eléctricos para instalar un punto de recarga residencial, el cual puede oscilar entre los \$ 4.774.000 a \$ 6.345.000 dependiendo de la clase de carga (lenta, semirapida) que requiera para su auto, con el propósito garantizar seguridad, disponibilidad y regular el consumo del suministro energético.

Así mismo, las estaciones de servicios “electrolineras” y parqueaderos público y privados deberán realizar sus inversiones de acuerdo a las proyecciones descritas en las tablas 25,26 y 27 y de acuerdo a la demanda solicitada en su ubicación estratégica, esta puede variar su inversión en infraestructura, dado que puede necesitar más o menos puntos de recarga entre semirapida y rápida; Sin embargo la inversión inicial por establecimiento podría ser de \$399.658.000, incluyendo la instalación de un punto de carga semirapida sin sub estación eléctrica, otro punto de recarga semirapida con sub estación eléctrica y un punto de recarga rápida.

Del mismo modo los centros de servicio técnico mecánico especializado deberán realizar una inversión en infraestructura de aproximada de \$45.386.340 cada establecimiento, al igual los centros de servicios técnico especializado eléctrico, quienes deberán realizar una inversión aproximada de \$ 241.275.414 cada establecimiento.

Finalmente, según el estudio Smart Grids Colombia Visión 2030 (2016), la inversión infraestructura de nuevas tecnologías y redes inteligentes para aumentar la capacidad, incrementar la demanda y asegurar la disponibilidad, seguridad y eficiencia del fluido eléctrico entre 2015 -2030; deberá ser de aproximadamente US\$47.800 millones, esto también permitirá la reducción de pérdidas técnicas y no técnicas, teniendo un ahorro estimado para el año 2030 de aproximadamente US \$2.207 millones.

En otras palabras y teniendo en cuenta lo descrito en los anteriores párrafos y en las tablas 25, 26 y 27, al calcular la inversión inicial de un establecimiento de cada modalidad (Concesionario, residencia, EDS, parqueadero, centro de servicio mecánico y eléctrico), arroja como resultado una inversión aproximada de \$8.047.917.205.347, ahora la inversión necesaria según la proyección de penetración de autos eléctricos en la fase uno (1,0% al 1,2%), será de \$.505.628.306.095 , fase dos (2,9% al 3,9%), con inversión total de \$1.643.291.994.809, y fase tres con una inversión total de \$5.898.996.904.443.

De otro lado y como complemento al anterior análisis sobre requerimientos de infraestructura e inversión, según resultados de la encuesta aplicada a los posibles clientes finales, es indispensable darle prioridad a la implementación de infraestructura de puntos de recarga de fácil acceso para su auto eléctrico, donde el 49% (189) de los encuestados se preocupa por tener puntos de recarga sobre la vía nacional, el 48% (185) de los encuestados dan como prioridad tener un punto de recarga en la vivienda, seguido del 29% (112) encuestados sugieren centro comerciales, el 27% (102) en parqueaderos públicos y el 24% (92) de los encuestados prefieren el punto de recarga en parqueaderos privados. Dejando un panorama notable sobre la necesidad de infraestructura de redes eléctricas modernas para la instalación de puntos de recarga rápida, semirápida y lenta.

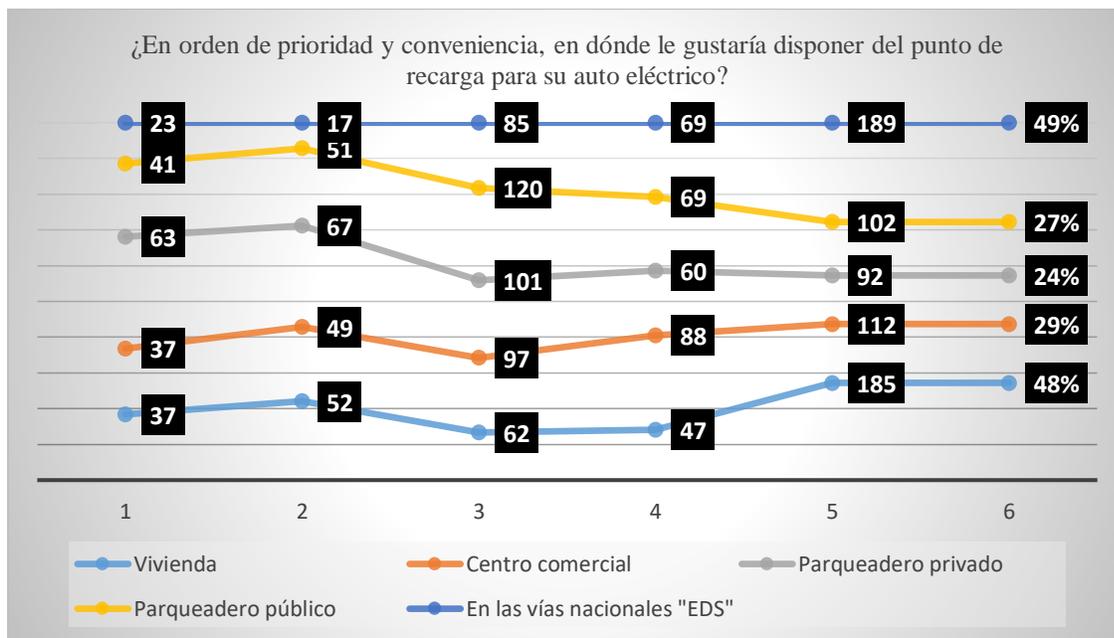


Ilustración 29. **Preferencia de ubicación de puntos de recarga, según cliente final.**

Fuente: Elaboración propia, 2020.

De manera semejante y como complemento sobre requerimientos de infraestructura e inversión, para concesionario y expertos las principales inversiones en infraestructura se debe realizar en redes inteligentes, seguido de aumento en la producción de energía y por ultimo construcción de hidroeléctricas, como se visualiza en la siguiente ilustración, pero además puntualiza el experto Gastón Fenes, la imperiosa necesidad de invertir en la construcción de estaciones de recarga, mientras el experto Carlos Arturo Casallas puntualiza la necesidad del uso de energías renovables como suministro eléctrico son como lo muestra la gráfica.

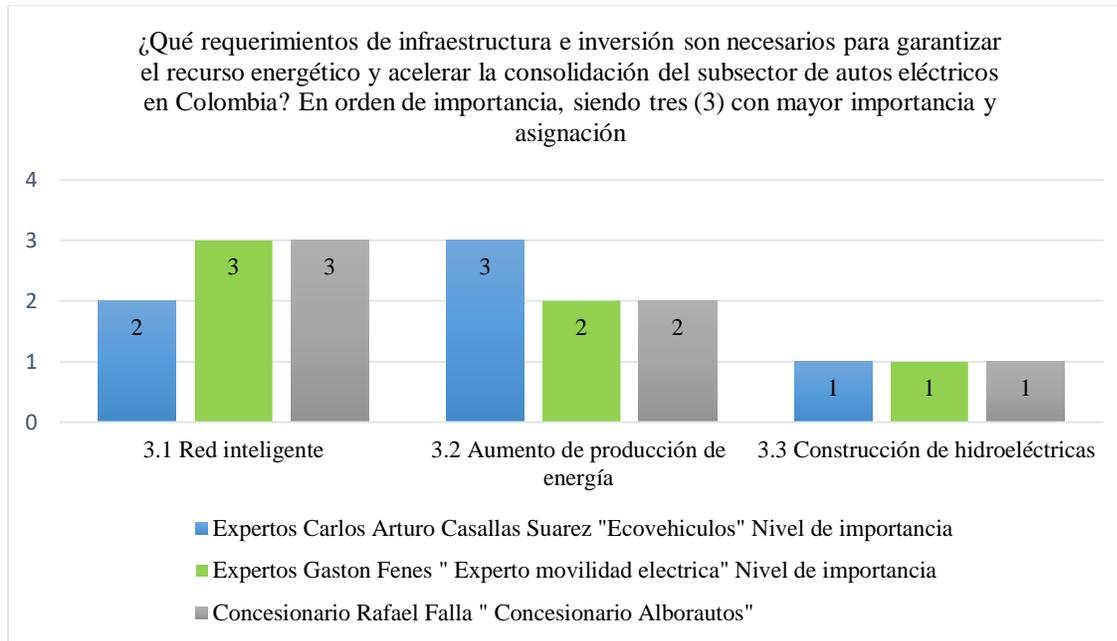


Ilustración 30. **Requerimientos de infraestructura para garantizar recurso eléctrico.**

Fuente: Elaboración propia, 2020.

El anterior análisis permite concluir que la inversión general en infraestructura se debe realizar principalmente en redes inteligentes, puntos de recarga que permitan fácil acceso al suministro eléctrico en vías nacionales y viviendas, seguido de la producción de energías eléctrica por medio energías limpias o renovables; razón por la cual se debe tener en cuenta la inversión en infraestructura para establecimientos en todo Colombia para el año 2030 se calcula en \$ 7.941.675.481.914, traducido a dólares con una tasa representativa de \$4.000, arroja como resultado US\$1.985.418.870, más la inversión aproximada en infraestructura de redes eléctricas inteligente calculada por el Smart Grids Colombia Visión 2030 en US\$47.800, millones para determinar un total general de US\$49.785.217.843, con esta inversión se podrá cumplir con lo descrito en el informe realizado por la UPME y el Ministerios de minas y energía llamado, Establecer Recomendaciones en Materia de Infraestructura de Recarga para la Movilidad Eléctrica en Colombia para los Diferentes Segmentos, (2019), donde considera para Colombia, estimar un cargador de 11 Kw de potencia por cada 26 autos eléctricos, un cargador de 22 kW de potencia por cada 51 autos eléctricos y un cargador 50 kW por cada 117 autos eléctricos, además se considera dentro de sus proyecciones a 6 ciudades, de las cuales tres son ciudades principales como Bogotá, Medellín, Cali y tres ciudades intermedias como Ibagué, Pereira y Tunja, señalando un requerimiento aproximado de 1.888 puntos de recarga publica y 441.797 puntos de recarga privados para el 2030, donde el 56.94% de cargadores públicos con potencia de 11 kW deben estar ubicados en Bogotá, 20.50% Medellín y 16,26 en Cali, mientras el 6,30% deben estar distribuido entre Pereira, Ibagué y Tunja. Lo anterior garantiza el cumplimiento con la meta del Plan Nacional de desarrollo 2018-2022 Pactos transversales, IV Pacto por la sostenibilidad: Producir conservando y conservar produciendo, en el literal A, sectores comprometidos con la sostenibilidad y la mitigación del cambio climático, siendo su meta para el cuatrienio de 6.600 vehículos eléctricos registrados en el RUNT, la disponibilidad, eficiencia,

seguridad energética y la regularización de su consumo, además generar confianza en inversionistas y clientes final, fomentando y estimulando la utilización del auto eléctrico, causando un efecto positivo al facilitar la consolidación el sub sector de autos eléctrico.

### 3.2 Posible estimación de infraestructura e inversión para una ciudad tipo en Colombia.

En esta investigación se determina seleccionar una ciudad, como sugerencia para iniciar inversiones de infraestructura en establecimientos y en redes eléctricas inteligentes bajo los criterios de la resolución N° 556 del 28 de noviembre del 2018 y del documento de Tipologías Departamentales y Municipales: para entender las entidades territoriales colombianas, elaborado por DNP en junio del 2015. Siendo una propuesta que se puede utilizar como:

“Herramienta metodológica que permite identificar las potencialidades, carencias y necesidades reales de los entornos territoriales, identificando las oportunidades y debilidades para alcanzar mayores niveles de desarrollo y competitividad desde el ámbito local y regional, fortaleciendo la descentralización, motivando las alianzas regionales y alineando la gestión pública a las necesidades de los territorios” (p. 4).

Por otra parte, este ejercicio de caracterización y definición de tipología para departamentos y municipios se realiza bajo 6 dimensiones como, la dimensión Urbano-Regional, condiciones Sociales, económica, ambiental, institucional y seguridad, según el DNP (2015), teniendo en cuenta componentes y variables como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 29. Consideraciones de componentes y variables para caracterización de departamentos y municipios en Colombia.

Componentes	Variables
<b>Urbano regional</b>	Población municipal
	Porcentaje de población rural
	Promedio de crecimiento poblacional
	Densidad poblacional
	Pertenencia a sistemas de ciudades
<b>Condiciones de vida</b>	Índice de pobreza multidimensional
	Valor agregado municipal
<b>Económico</b>	Ingresos municipales
	Penetración de internet
	Disparidades económicas
	Área de bosques municipal
<b>Ambiental</b>	Inversión per cápita del sector ambiental
	Desempeño fiscal municipal
<b>Institucional</b>	Requisitos legales municipales
	Homicidios por 100 mil habitantes
<b>Seguridad</b>	Secuestros por 100 mil habitantes
	Hurto por 100 mil habitantes
	Área de cultivo de coca

Fuente: Departamento Nacional de Planeación, 2015.

De acuerdo a los componentes y variables de la tabla 29 y el documento Tipologías Departamentales y Municipales: Una propuesta para entender las entidades territoriales colombianas, elaborado por DNP en junio del 2015, se determina las principales ciudades multidimensionales como Bogotá, Cali, Medellín, Bucaramanga y Barranquilla, contando con un entorno de desarrollo robusto porque cuenta con una concentración amplia de la población urbana del país, participación relevante en la economía nacional, niveles de calidad de vida superiores con base al promedio nacional, conectividad vía terrestre, marítima y área con las diferentes regiones del territorio nacional y al informe de la UPME y el Ministerio de Minas y Energía, llamado establecer recomendaciones en materia de infraestructura de recarga para la movilidad eléctrica en Colombia para los Diferentes Segmentos, (2019), en el que se considera a Bogotá, Medellín y Cali como las ciudades potenciales para la implementación de puntos de recarga. En consecuencia para esta investigación se selecciona la ciudad de Bogotá D.C. como ciudad tipo para sugerir el inicio de inversiones en infraestructura de establecimiento y redes eléctricas inteligentes, que permitan afianzar prontamente el sub sector de autos eléctricos en Colombia, basado en los argumentos antes expuestos, además por ser la ciudad con mayor número de venta de autos convencionales durante los años 2018 y 2019 según informe de la Asociación Nacional de Movilidad Sostenible, Andemos, en su informe vehículos HEV, PHEV y BEV diciembre, Colombia, 2019, también por ser la ciudad capital pionera con un plan piloto para la operación de taxis eléctricos, según decreto 677 del 2011 y extendiendo la temporalidad de la operación piloto de taxis eléctricos mediante decreto 376 del 2013, obteniendo un mejoramiento significativo en su experiencia en la funcionalidad y operación de los autos eléctricos.

Tabla 30. Estimación aproximada en inversión de infraestructura de establecimientos, de acuerdo con el porcentaje de penetración de autos eléctricos, para la ciudad tipo en Colombia, Fase I.

<b>Total, autos en Colombia: 2.200.000 unidades</b>		<b>Total, autos eléctricos al año 2019: 868 Unidades</b>		<b>Porcentaje total autos eléctricos a marzo 2019: 0,039%</b>	
<b>Información básica de infraestructura e inversión</b>				<b>Información de inversión en infraestructura</b>	
<b>Establecimientos</b>	<b>Actividad</b>	<b>Inversión económica</b>	<b>Cantidades existentes y/o definido</b>	<b>Fase I: Periodo: 2016 a 2020</b>	
				<b>Penetración proyectada de autos eléctricos: 1,0-1,2%</b>	
				<b>Establecimiento proyectado para inversión.</b>	<b>Inversión económica</b>
<b>Concesionario</b>	Valor lote auto eléctrico (90 unidades al año).	\$ 935.347.680	118	1,42	\$ 1.324.452.315
	Punto de carga lenta.	\$ 4.774.000			
	Punto de carga semirapida.	\$ 6.345.000			
	Mantenimiento mecánico y comercialización de insumos y repuestos del auto eléctrico.	\$ 45.386.340			
	Mantenimiento eléctrico y comercialización de insumos y repuestos del auto eléctrico.	\$ 241.275.414			
<b>Residencial</b>	Punto de carga lenta.	\$ 4.774.000	1.140.453	13.685	\$ 65,334,271,464
	Punto de carga semirapida.	\$ 6.345.000		13.685	\$ 86,834,091,420
<b>Estación de servicio (electrolinera)</b>	Punto de carga semirapida pública sin subestación eléctrica.	\$ 28.235.000	3.99	4,79	\$ 135,189,180
	Punto de carga semirapida pública con subestación eléctrica.	\$ 108.985.000			
	Punto de carga rápida.	\$ 262.438.000			
<b>Parqueaderos (Centro comerciales)</b>	Punto de carga semirapida pública sin subestación eléctrica.	\$ 28.235.000	150	1,80	\$ 719,384,400
	Punto de carga semirapida pública con subestación eléctrica.	\$ 108.985.000			
	Punto de carga rápida.	\$ 262.438.000			

<b>Centro de servicios técnico especializado (mecánica)</b>	Mantenimiento mecánico y comercialización de insumos y repuestos del auto eléctrico.	\$	45.386.340	374	4,49	\$	203,693,894
<b>Centro de servicio técnico especializado eléctrico (Energética)</b>	Mantenimiento eléctrico y comercialización de insumos y repuestos del auto eléctrico.	\$	241.275.414	51	0.61	\$	147,660,553
<b>Inversión total general</b>		<b>\$</b>	<b>2.330.225.188</b>			<b>\$</b>	<b>505.628.306.095</b>

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Nota 1: Investigación basada en repositorio, denominado “Plan de negocios para la comercialización de vehículos eléctricos en el concesionario auto delta de la ciudad de Quito a partir del año 2016”, Universidad Internacional de Ecuador, 2016.

Nota 2: Investigación basada informe UPME y Ministerio de Minas y Energía en establecer recomendaciones en materia de infraestructura de recarga para movilidad eléctrica en Colombia para los diferentes segmentos: buses, motos, taxis, BRT, 2019.

Nota 3: Investigación basada en repositorio, denominado “Taller especializado en el mantenimiento de carros”, Institución Universitaria Esumer, 2017.

Nota 4: Investigación basada en repositorio, denominado “Plan de mercadeo para el lanzamiento de la empresa Tire Cap de Colombia”, Universidad ICESI, 2017.

Nota 5: Investigación basada en información de google maps.

Nota 6: Investigación basada en informe, denominado “Listado de estaciones de servicio certificadas”, Ministerio de Minas y Energía, 2018.

Nota 7: Investigación basada en reporte informativo, denominado “Por cada vehículo hay 121 talleres”, El Tiempo, 2010.

Nota 8: Investigación basada en información de Smart Grids Colombia visión 2030, 2016.

Sumado al anterior párrafo, se puede observar en las tablas 30, 31 y 32, la estimación aproximada en inversión de infraestructura de establecimientos, de acuerdo al porcentaje de penetración de autos eléctricos, para una ciudad tipo como “Bogotá D.C.”, segmentada en dos columnas de información; la primera es llamada información básica de infraestructura e inversión, mencionando los diferentes establecimientos, actividad e inversión económica por cada actividad en cada establecimiento y en el segundo segmento llamado información de inversión en infraestructura, se visualiza un periodo definido en el tiempo como requerimiento para el cumplimiento de las proyecciones, discriminado en tres fases, las cuales permite evidenciar la cantidad de establecimientos proyectados e inversión económica para iniciar la inversión en infraestructura, de acuerdo al porcentaje de penetración proyectada de autos eléctricos.

Tabla 31. Estimación aproximada en inversión de infraestructura de establecimientos, de acuerdo con el porcentaje de penetración de autos eléctricos, para una ciudad tipo en Colombia, Fase II.

<b>Total, autos en Colombia: 2.200.000 unidades</b>		<b>Total, autos eléctricos al año 2019: 868 Unidades</b>		<b>Porcentaje total autos eléctricos a marzo 2019: 0,039%</b>	
<b>Información básica de infraestructura e inversión</b>				<b>Información de inversión en infraestructura</b>	
<b>Establecimientos</b>	<b>Actividad</b>	<b>Inversión económica</b>	<b>Cantidades existentes y/o definido</b>	<b>Fase II: Periodo: 2016 a 2020</b>	
				<b>Penetración proyectada de autos eléctricos: 1,0-1,2%</b>	
				<b>Establecimiento proyectado para inversión.</b>	<b>Inversión económica</b>
<b>Concesionario</b>	Valor lote auto eléctrico (90 unidades al año).	\$ 935.347.680	118	4,60	\$ 4.304.470.023
	Punto de carga lenta.	\$ 4.774.000			
	Punto de carga semirapida.	\$ 6.345.000			
	Mantenimiento mecánico y comercialización de insumos y repuestos del auto eléctrico.	\$ 45.386.340			
	Mantenimiento eléctrico y comercialización de insumos y repuestos del auto eléctrico.	\$ 241.275.414			
<b>Residencial</b>	Punto de carga lenta.	\$ 4.774.000	1.140.453	44,478	\$ 212,336,382,258
	Punto de carga semirapida.	\$ 6.345.000			
	Punto de carga semirapida pública sin subestación eléctrica.	\$ 28.235.000			
<b>Estación de servicio (electrolinera)</b>	Punto de carga semirapida pública con subestación eléctrica.	\$ 108.985.000	3.99	15,16	\$ 439,364,835
	Punto de carga rápida.	\$ 262.438.000			
<b>Parqueaderos (Centro comerciales)</b>	Punto de carga semirapida pública sin subestación eléctrica.	\$ 28.235.000	150	5,85	\$ 165,174,750
	Punto de carga semirapida pública con subestación eléctrica.	\$ 108.985.000			

	Punto de carga rápida.	\$	262.438.000			
<b>Centro de servicios técnico especializado (mecánica)</b>	Mantenimiento mecánico y comercialización de insumos y repuestos del auto eléctrico.	\$	45.386.340	374	14,59	\$ 662,005,155
<b>Centro de servicio técnico especializado eléctrico (Energética)</b>	Mantenimiento eléctrico y comercialización de insumos y repuestos del auto eléctrico.	\$	241.275.414	51	1.99	\$ 479,896,798
<b>Inversión total general</b>		<b>\$</b>	<b>2.330.225.188</b>			<b>\$ 1.643.291.994.809</b>

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Nota 1: Investigación basada en repositorio, denominado “Plan de negocios para la comercialización de vehículos eléctricos en el concesionario auto delta de la ciudad de Quito a partir del año 2016”, Universidad Internacional de Ecuador, 2016.

Nota 2: Investigación basada informe UPME y Ministerio de Minas y Energía en establecer recomendaciones en materia de infraestructura de recarga para movilidad eléctrica en Colombia para los diferentes segmentos: buses, motos, taxis, BRT, 2019.

Nota 3: Investigación basada en repositorio, denominado “Taller especializado en el mantenimiento de carros”, Institución Universitaria Esumer, 2017.

Nota 4: Investigación basada en repositorio, denominado “Plan de mercadeo para el lanzamiento de la empresa Tire Cap de Colombia”, Universidad ICESI, 2017.

Nota 5: Investigación basada en información de google maps.

Nota 6: Investigación basada en informe, denominado “Listado de estaciones de servicio certificadas”, Ministerio de Minas y Energía, 2018.

Nota 7: Investigación basada en reporte informativo, denominado “Por cada vehículo hay 121 talleres”, El Tiempo, 2010.

Nota 8: Investigación basada en información de Smart Grids Colombia visión 2030, 2016.

En conclusión, la inversión total en infraestructura de establecimientos que se debe realizar en la ciudad tipo de Bogotá D.C., es de aproximadamente \$ 2.452.315.622.133 COP, es decir, con la moneda en dólares y una tasa representativa de \$ 4.000 COP, arroja un resultado US\$606.258.497, los cuales se encuentra divididos en tres fases, de acuerdo al porcentaje de penetración proyectada de autos eléctricos; en la primera fase su inversión aproximada es de \$ 154.698.743.226 COP, en la segunda fase su inversión es de \$ 500.598.090.935 COP y en la última fase su inversión es de aproximadamente \$ 1.797.018.787.972 COP. Por consiguiente, la inversión total en infraestructura de establecimientos para una ciudad tipo como Bogotá D.C corresponde al 30% de la inversión total diagnosticada para Colombia, quedando una cifra de \$8.047.917.205.347, destinados para seguir la inversión de infraestructura de establecimientos a nivel nacional, traducido en dólares con la misma tasa representativa antes mencionada, arrojando un resultado de US\$2.011.979.301; con esta inversión Colombia beneficiaria a sus ciudadanos al modernizar las redes eléctricas para garantizar puntos de recarga en la ciudad, Aunque la utilización de los autos eléctricos no deberían generar un impacto negativo considerable sobre las redes eléctricas, al menos en el corto plazo,

sobre todo debido al ritmo actual de su crecimiento en el mercado. Sin embargo, la alta utilización de autos eléctricos haría obligatorio la inversión en infraestructura de redes eléctricas inteligentes, con el fin de asegurar una correcta operación y desarrollo eficiente del suministro energético y el aumento en la confianza del cliente final en la utilización de autos eléctricos, como consecuencia permitirá que el subsector de autos eléctricos se consolide dentro de la economía del país.

Tabla 32. Estimación aproximada en inversión de infraestructura de establecimientos, de acuerdo con el porcentaje de penetración de autos eléctricos, para una ciudad tipo en Colombia, Fase III.

<b>Total, autos en Colombia: 2.200.000 unidades</b>		<b>Total, autos eléctricos al año 2019: 868 Unidades</b>		<b>Porcentaje total autos eléctricos a marzo 2019: 0,039%</b>	
<b>Información básica de infraestructura e inversión</b>				<b>Información de inversión en infraestructura</b>	
<b>Establecimientos</b>	<b>Actividad</b>	<b>Inversión económica</b>	<b>Cantidades existentes y/o definido</b>	<b>Fase III: Periodo: 2016 a 2020</b>	
				<b>Penetración proyectada de autos eléctricos: 1,0-1,2%</b>	
				<b>Establecimiento proyectado para inversión.</b>	<b>Inversión económica</b>
<b>Concesionario</b>	Valor lote auto eléctrico (90 unidades al año).	\$ 935.347.680	118	6,52	\$ 15.451.943.674
	Punto de carga lenta.	\$ 4.774.000			
	Punto de carga semirapida.	\$ 6.345.000			
	Mantenimiento mecánico y comercialización de insumos y repuestos del auto eléctrico.	\$ 45.386.340			
	Mantenimiento eléctrico y comercialización de insumos y repuestos del auto eléctrico.	\$ 241.275.414			
<b>Residencial</b>	Punto de carga lenta.	\$ 4.774.000	1.140.453	159,663.4	\$ 762,233,167,080
	Punto de carga semirapida.	\$ 6.345.000			
	Punto de carga semirapida pública sin subestación eléctrica.	\$ 28.235.000			

<b>Estación de servicio (electrolinera)</b>	Punto de carga semirapida pública con subestación eléctrica.	\$ 108.985.000	3.99	55,86	\$ \$ 1,577,207,100
	Punto de carga rápida.	\$ 262.438.000			
<b>Parqueaderos (Centro comerciales)</b>	Punto de carga semirapida pública sin subestación eléctrica.	\$ 28.235.000			
	Punto de carga semirapida pública con subestación eléctrica.	\$ 108.985.000	150	21,00	\$ 592,935,000
	Punto de carga rápida.	\$ 262.438.000			
<b>Centro de servicios técnico especializado (mecánica)</b>	Mantenimiento mecánico y comercialización de insumos y repuestos del auto eléctrico.	\$ 45.386.340	374	52,36	\$ 2,376,428,762
<b>Centro de servicio técnico especializado eléctrico (Energiteca)</b>	Mantenimiento eléctrico y comercialización de insumos y repuestos del auto eléctrico.	\$ 241.275.414	51	7.14	\$ 1,722,706,456
<b>Inversión total general</b>		<b>\$ 2.330.225.188</b>			<b>\$ 5.898.996.904.443</b>

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Nota 1: Investigación basada en repositorio, denominado “Plan de negocios para la comercialización de vehículos eléctricos en el concesionario auto delta de la ciudad de Quito a partir del año 2016”, Universidad Internacional de Ecuador, 2016.

Nota 2: Investigación basada informe UPME y Ministerio de Minas y Energía en establecer recomendaciones en materia de infraestructura de recarga para movilidad eléctrica en Colombia para los diferentes segmentos: buses, motos, taxis, BRT, 2019.

Nota 3: Investigación basada en repositorio, denominado “Taller especializado en el mantenimiento de carros”, Institución Universitaria Esumer, 2017.

Nota 4: Investigación basada en repositorio, denominado “Plan de mercadeo para el lanzamiento de la empresa Tire Cap de Colombia”, Universidad ICESI, 2017.

Nota 5: Investigación basada en información de google maps.

Nota 6: Investigación basada en informe, denominado “Listado de estaciones de servicio certificadas”, Ministerio de Minas y Energía, 2018.

Nota 7: Investigación basada en reporte informativo, denominado “Por cada vehículo hay 121 talleres”, El Tiempo, 2010.

Nota 8: Investigación basada en información de Smart Grids Colombia visión 2030, 2016.

Las consideraciones y análisis anteriores, relacionados con la aproximación de los requerimientos en infraestructura e inversión en Colombia, permitieron mejorar el conjunto de lineamientos básicos orientado a promover el subsector de autos eléctricos en Colombia (ver tabla 33).

Tabla 33. Lineamientos básicos para formular un programa institucional a partir de la identificación de las principales barreras económicas relacionadas con precio de compraventa, costos de operación, valoración / subvaloración del bien e implicaciones en los aspectos ambientales, salud pública para el consumidor, matriz de evaluación de factores internos MEFI a partir de barreras económicas del subsector de autos eléctrico, análisis normativo nacional e internacional y aproximación de requerimientos en infraestructura e inversión en Colombia.

Fuente de análisis	Lineamiento
<p><b>Barreras económicas relacionadas con el precio de compraventa para el consumidor</b></p>	<p>Exenciones tributarias a nuevos establecimientos prestadores de servicios a autos eléctricos.</p> <p>Rebajas tributarias a establecimientos actuales que incorporen servicios y suministro de repuestos.</p> <p>Capacitación técnica en mecánica y eléctrica para autos eléctricos a través del Sena.</p>
<p><b>Algunas barreras económicas relacionadas con costos de operación para el consumidor.</b></p>	<p>Disminución porcentual en obligaciones tributaria formales para los establecimientos actuales que comercialicen baterías para autos eléctricos</p> <p>Exenciones del pago de obligaciones tributarias para los establecimientos que realicen inversión en construcción de electrolinerías</p> <p>Disminución de la tasa de interés a créditos destinados a la construcción de electrolinerías.</p>
<p><b>Posible barrera económica relacionada con la valoración / subvaloración del bien para el consumidor</b></p>	<p>Implementación de auxilios y/o becas para universidades e instituciones tecnológicas universitarias que incorporen carreras profesionales sobre autos eléctricos.</p> <p>Exención tributaria para importación de autos eléctricos.</p> <p>Determinar cupos equitativos de importación por cada fabricante y comercializador de autos eléctricos.</p>
<p><b>Implicaciones de beneficio costo por el fomento del subsector en los aspectos ambiental y de salud pública.</b></p>	<p>Evaluación de la conveniencia de la implementación del impuesto de contaminación ambiental para los autos convencionales.</p> <p>Creación de un marco integral jurídico, financiero, tributario, arancelario, técnico y ambiental único que defina los criterios, fundamentos, reglas y mecanismos en coordinación entre las instituciones además de herramientas de promoción y desarrollo.</p>

<p><b>Posibles medidas normativas colombiana para impulsar la utilización del auto eléctrico.</b></p>	<p>Implementación de una línea de fomento por medio de bancos de segundo piso que financie créditos para la adquisición o compra de auto eléctrico nuevo, con tasa de interés menor a las tasas promedio del mercado, previo al estudio de viabilidad de aquellos niveles más convenientes.</p> <p>Exención porcentual hasta el 10% del pago de impuesto de renta hasta el 2030, tiempo proyectado como meta para el ingreso de autos eléctricos, para todas las personas naturales o jurídicas que adquiera un auto eléctrico.</p> <p>Exención porcentual hasta del 50% en el pago del impuesto anual vehicular, para auto eléctrico nuevo de gama media hasta por 5 años.</p> <p>Tarifas diferenciadas en los precios de los peajes a favor de los autos eléctricos.</p>
<p><b>Posibles medidas normativas internacionales que pueden adoptarse en Colombia para impulsar la utilización del auto eléctrico</b></p>	<p>Aplicación de impuesto por emisiones de GEI para todo tipo de vehículo convencional, de combustión fósil.</p> <p>Elaboración de Marco normativo para posibles proveedores de energía, que prestan servicio de electricidad para recarga de autos eléctricos.</p> <p>Evaluación de la conveniencia de la disminución del porcentaje de subvaloración inferior al 7% al cuarto año del auto eléctrico.</p> <p>Estimular la investigación e innovación de baterías con materiales con mayor capacidad de energía con precios inferiores a los actuales.</p> <p>Diversificación en fabricantes de baterías para autos eléctricos.</p> <p>Desarrollo de plataformas tecnológicas a las organizaciones comercializadoras para adquirir repuestos e insumos con fabricantes a nivel internacional de autos eléctricos.</p> <p>Destinación porcentual progresiva anualmente en el presupuesto nacional en la infraestructura de implementación de redes eléctricas.</p>
<p><b>Proximidad a la construcción de matriz de evaluación de factores internos MEFI a partir de barreras económicas del subsector de autos eléctrico.</b></p>	<p>Reducción del impuesto de renta para las organizaciones que implementen infraestructura física en el subsector del auto eléctrico.</p>
<p><b>Proximidad de los requerimientos de infraestructura e inversión en Colombia</b></p>	

Fuente: Elaboración propia, 2020.

#### 4.1. Análisis documental del cliente potencial que desea adquirir un auto eléctrico en Colombia

El subsector de autos eléctricos en Colombia se ha venido aumentando, incrementando las ventas brindando oportunidades de desarrollo desde la fabricación de vehículos hasta la consecución de repuestos e infraestructura de puntos de recarga para su operatividad,

aunque se presenta un panorama insuficiente dentro de las políticas públicas por parte del gobierno colombiano.

Además, la concientización sobre el problema de contaminación ambiental de los vehículos de combustión fósil empieza a ser una realidad frente al número de beneficios que generan los autos eléctricos al ambiente. Razón por la cual, el cliente potencial comienza a entender y tomar conciencia del daño ambiental que generan estos vehículos.

Por su parte, los concesionarios a través de los medios de comunicación puede ejercer un rol importante en la consolidación del subsector de autos eléctricos en Colombia, contribuyendo de esta manera en mensajes publicitarios que insta a la población colombiana a tomar conciencia con el ambiente y promover la utilización del auto eléctrico.

4.2. Aplicación, procesamiento y análisis de encuesta sobre percepción y objeción del cliente potencial para adquirir un auto eléctrico.

La aplicación de la encuesta con un total de 15 preguntas fijas y con múltiples opciones de respuestas y un orden específico sobre percepción y objeción del cliente potencial para adquirir un auto eléctrico, tuvo como propósito recolectar información primaria, dirigida a la población económicamente activa, de acuerdo a los criterios y tamaño de la muestra descritos en el punto 1.5.5 (Población y muestra) de esta investigación, que son representados como clientes potenciales para adquirir un auto eléctrico. En esta encuesta se tuvieron en cuenta las siguientes variables de investigación:

- Barreras económicas
- Requerimientos de infraestructura
- Requerimientos de inversión
- Estrategia
- Estímulos
- Percepción del cliente potencial
- Objeción del cliente potencial
- Estructura de lineamientos básicos para formular un programa institucional

En primera instancia dentro de la encuesta aplicada a los clientes potenciales o finales se encuentra preguntas que permiten identificar el género y rango de edad de los participantes; resultado que logra identificar que el 61,57% (232) de los participantes son del género masculino, mientras el 39,16% (150), son del género femenino, únicamente el 0,26% pertenece al género LGBTI; estos resultados indican la preferencia que tienen el género masculino por los autos.

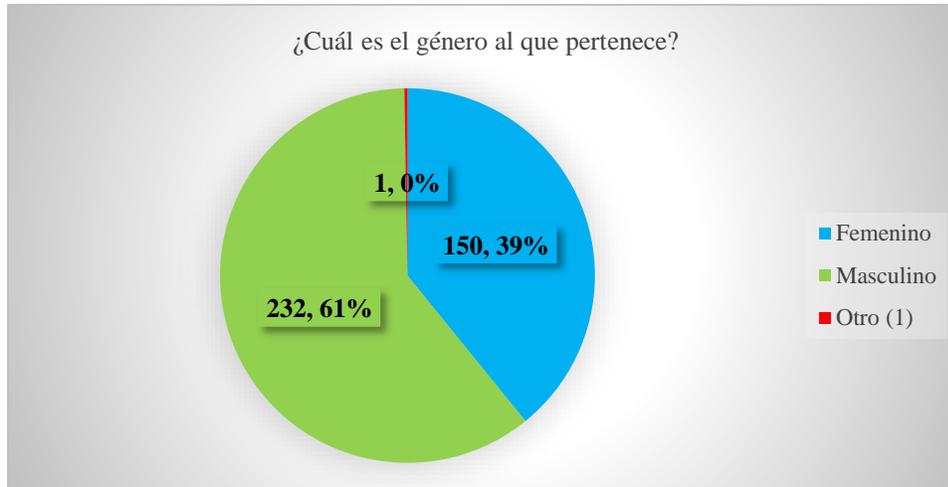


Ilustración 31. **Clasificación género participante de encuesta aplicada a cliente final.**

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Entre tanto el rango de edad que participaron en la encuesta, se encuentra con el 29% (110), de los participante están entre los 31 a los 40 años de edad, mientras el 28% (106), de los participantes se encuentra en el rango de edad entre los 18 a los 30 años, seguido del 20% (79) de los participantes se encuentran entre los 41 a los 50 años de edad, le sigue el 16% (60) de los participantes con edades entre los 51 a los 60 años de edad y con el 7% (28) de los participantes con edades entre los 61 a los 70.

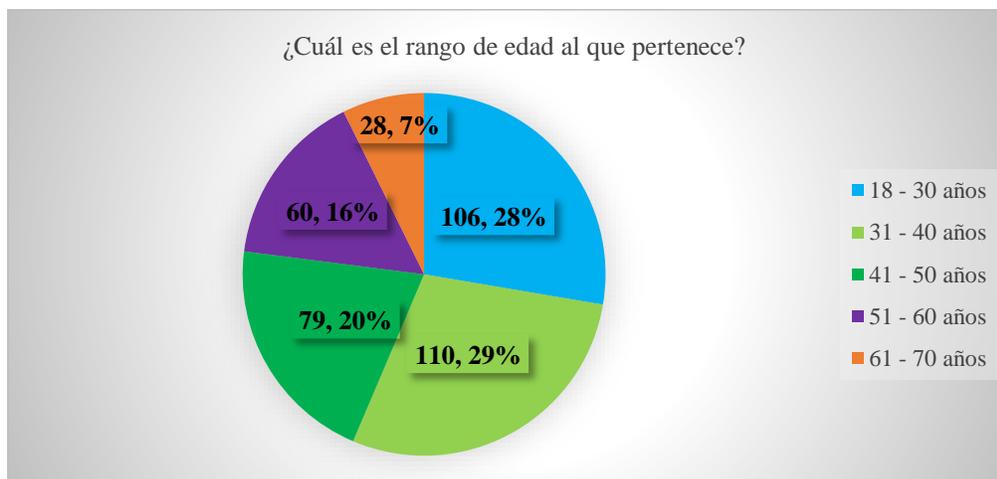


Ilustración 32. **Rango de edad, participantes encuesta aplicada a cliente final.**

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Por otro lado, según resultados de la encuesta aplicada, donde menciona su preferencia por los autos convencionales a gasolina con una votación del 86%, participando 329 personas de 383, seguido de autos de combustión a diésel con un 13% y por último el auto eléctrico con una votación del 1%; resultados que evidencia la preferencia actual del ser humano por los autos de combustión fósil, dejando el auto eléctrico en una posición de inferioridad como se observan gráficamente en la siguiente ilustración.

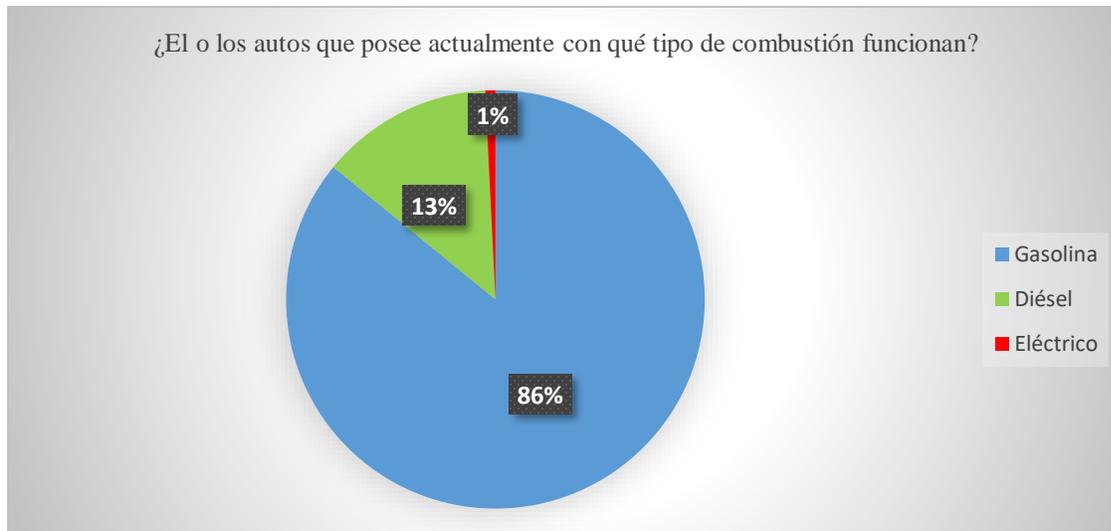


Ilustración 33. **Preferencia tipo de combustión en autos.**

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Siguiendo la necesidad de identificar más elementos de percepción y objeción del cliente final, según resultados de la encuesta aplicada a los clientes finales, predomina su tendencia, por la compra de auto nuevo con un porcentaje del 47%, seguido de la indiferencia de auto nuevo o usado con un resultado del 31% y en última instancia la compra de auto usado con un resultado del 22%, prevaleciendo el entusiasmo y deseo por la adquisición de auto nuevo.

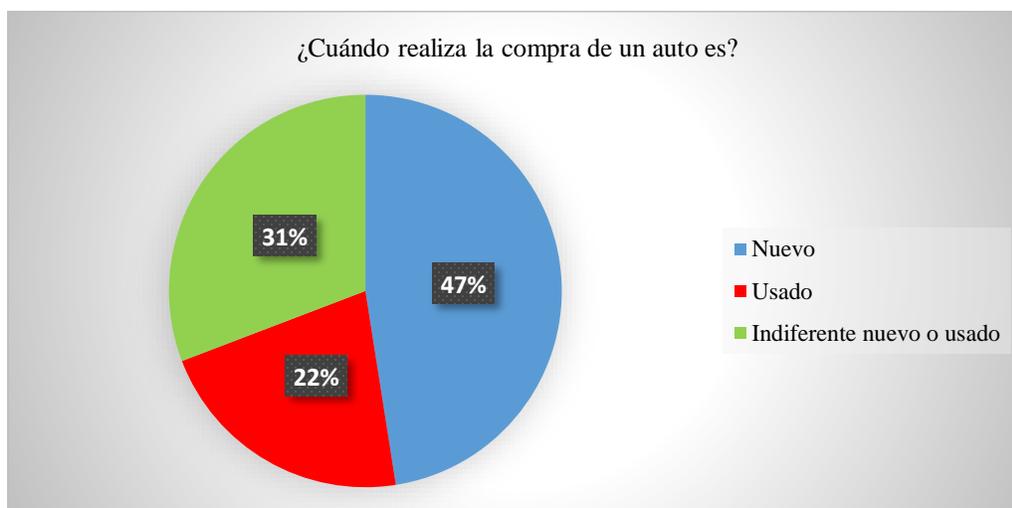


Ilustración 34. **Clasificación de preferencia al comprar auto.**

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Otro rasgo importante que permitan identificar más elementos sobre la percepción y objeción del cliente final frente a la adquisición de autos eléctricos es sobre el tipo de soporte técnico que prefieren para su auto, donde el 57% (218) de las personas prefieren el soporte técnico del taller o mecánico conocido, dejando los concesionarios en desventaja competitiva ante los mecánicos informales, obteniendo un porcentaje del 43%.

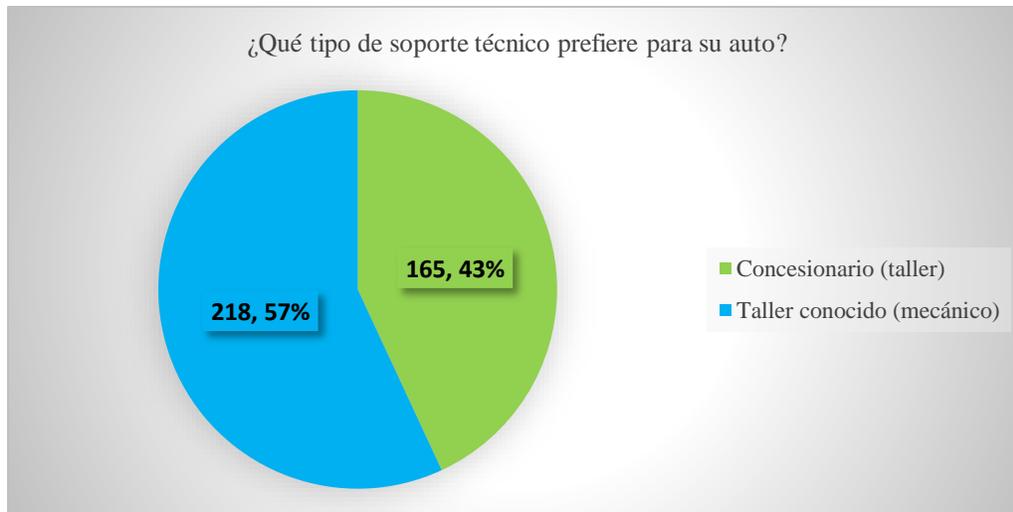


Ilustración 35. **Preferencia de soporte técnico por parte del cliente final.**

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Otro elemento que nos permiten definir las percepción y objeción actual que tienen los clientes a la hora de decidir adquirir un auto eléctrico; en base a los resultados de la encuesta aplicada al cliente final, podemos determinar que el 97% de las personas participantes han escuchado hablar de los autos eléctricos, únicamente el 3% no han escuchado hablar del tema, siendo este un escenario favorable para promover la utilización del auto eléctrico.



Ilustración 36. **Conocimiento del cliente final sobre autos eléctricos.**

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Hay que mencionar, además que el 87% de los clientes encuestados, representados en 334 personas de las 383, están dispuestos a comprar un auto eléctrico, mientras el 13%, no están dispuestos a comprar un auto eléctrico; posiblemente este pequeño margen de oposición al cambio de un auto eléctrico radica en las barreras económicas, técnicas y tecnológicas que actualmente obstaculiza la promoción del auto eléctrico.

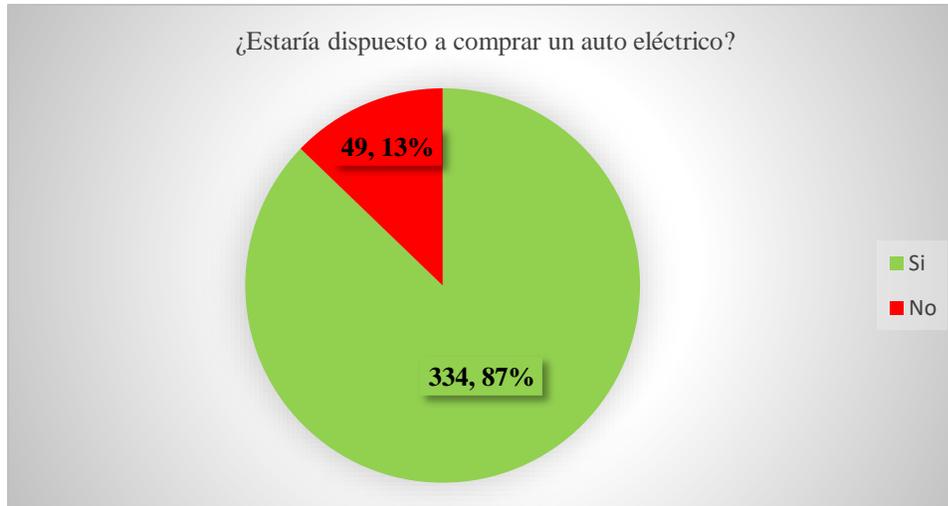


Ilustración 37. **Aceptación de compra de auto eléctrico, por parte del cliente final.**

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Sin embargo, a pesar de las múltiples barreras económicas, los clientes potenciales, estarían dispuestos a pagar por la adquisición de un auto eléctrico, observando un resultado predominante del 63% (240) de los encuestados responde que pagarían menos de 60 millones de pesos colombianos por un auto eléctrico, el 19% (72) personas estarían dispuestos a pagar entre 60 a 80 millones, el 5% (19) personas pagarían entre 80 a 100 millones, el 2% (7) de los encuestados están dispuestos a pagar entre 100 y 120 millones y el 1% (5) personas están dispuestas a pagar entre 120 y 140 millones de pesos, mientras el 8% (32) de los encuestados es indiferente al tema del precio de venta de los autos eléctricos y la opción otro que hace referencia al 2% (8) de los encuestados que están dispuesto a pagar entre 20 a 40 millones de pesos. Esta respuesta expone un panorama claro que los clientes finales hacia los autos eléctricos en tema de precio de venta, siendo este un factor determinante para promover y consolidar el subsector de autos eléctricos.

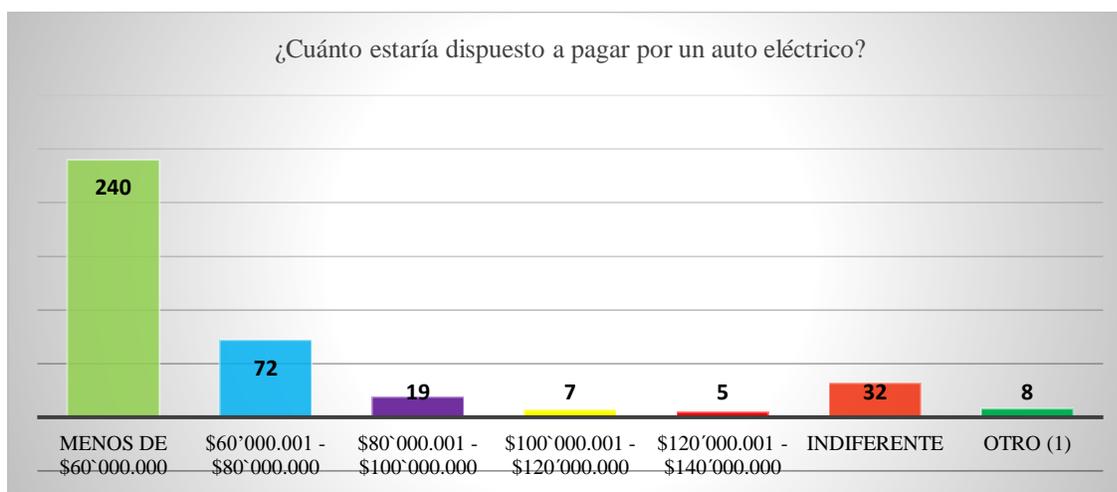


Ilustración 38. **Posibilidad de pago del cliente final por un auto eléctrico.**

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Además, se debe mencionar que el 39% (148) de las personas encuestadas cambian su auto en un promedio de 5 a 6 años, mientras el 38% (145) le es indiferente el tema, luego el 19% (74) definen que cambian su auto cada 3 a 4 años y el 4% (16) cambia su auto en menos de 2 años, resultados que evidencia una rotación de autos muy dinámica en corto periodos, situación que puede favorecer la consolidación del subsector de autos eléctricos.

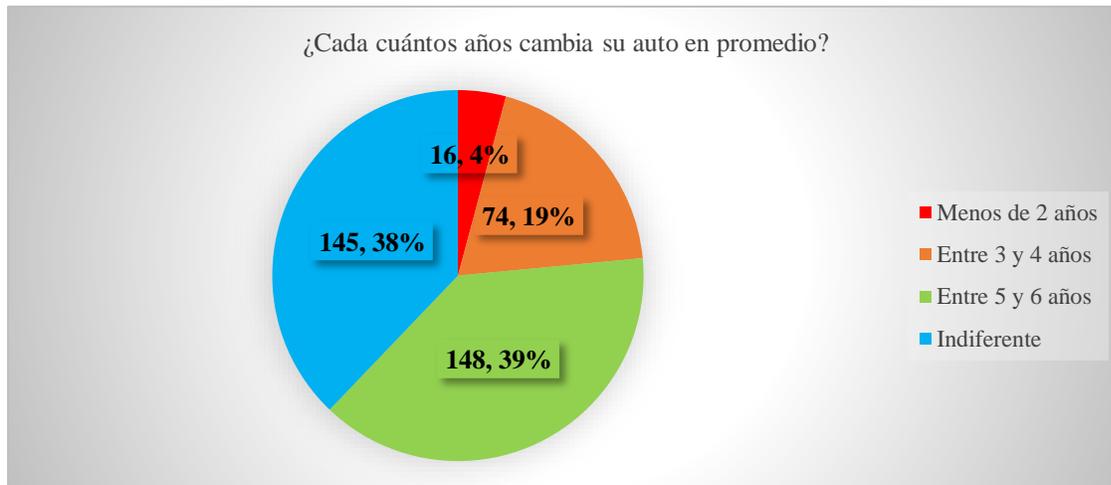


Ilustración 39. Disponibilidad de cambio de auto por periodo.

Fuente: Elaboración propia, 2020.

En conclusión, los anteriores resultados de la encuesta aplicada a los clientes finales permiten obtener información importante y clara para la construcción de un perfil de posibles clientes potenciales o finales, además de obtener elementos valiosos para definir lineamientos básicos que ayuden a formular un programa institucional orientado a promover el subsector de autos eléctricos.

4.3. Matriz V6 de lineamientos básicos para formular un programa institucional orientado a promover el subsector de autos eléctricos.

En esta investigación, estuvo conformada por las siguientes variables de investigación: barreras económicas, requerimientos de infraestructura, requerimientos de inversión, estrategias, estímulos, percepción y objeción de los clientes potenciales. En virtud de los resultados obtenidos, se presenta a continuación los lineamientos básicos para formular un programa institucional orientado a promover el subsector de autos eléctricos:

Tabla 34. Lineamientos básicos para formular un programa institucional orientado a promover el subsector de autos eléctricos.

Fuente de análisis	Lineamiento
<p><b>Barreras económicas relacionadas con el precio de compraventa para el consumidor</b></p>	<p>Exenciones tributarias a nuevos establecimientos prestadores de servicios a autos eléctricos.</p> <p>Rebajas tributarias a establecimientos actuales que incorporen servicios y suministro de repuestos.</p> <p>Capacitación técnica en mecánica y eléctrica para autos eléctricos a través del Sena.</p>
<p><b>Algunas barreras económicas relacionadas con costos de operación para el consumidor.</b></p>	<p>Disminución porcentual en obligaciones tributaria formales para los establecimientos actuales que comercialicen baterías para autos eléctricos</p> <p>Exenciones del pago de obligaciones tributarias para los establecimientos que realicen inversión en construcción de electrolineras</p> <p>Disminución de la tasa de interés a créditos destinados a la construcción de electrolineras.</p>
<p><b>Posible barrera económica relacionada con la valoración / subvaloración del bien para el consumidor</b></p>	<p>Implementación de auxilios y/o becas para universidades e instituciones tecnológicas universitarias que incorporen carreras profesionales sobre autos eléctricos.</p> <p>Exención tributaria para importación de autos eléctricos.</p> <p>Determinar cupos equitativos de importación por cada fabricante y comercializador de autos eléctricos.</p>
<p><b>Implicaciones de beneficio costo por el fomento del subsector en los aspectos ambiental y de salud pública.</b></p>	<p>Evaluación de la conveniencia de la implementación del impuesto de contaminación ambiental para los autos convencionales.</p>
<p><b>Posibles medidas normativas colombiana para impulsar la utilización del auto eléctrico.</b></p>	<p>Creación de un marco integral jurídico, financiero, tributario, arancelario, técnico y ambiental único que defina los criterios, fundamentos, reglas y mecanismos en coordinación entre las instituciones además de herramientas de promoción y desarrollo.</p> <p>Implementación de una línea de fomento por medio de bancos de segundo piso que financie créditos para la adquisición o compra de auto eléctrico nuevo, con tasa de interés menor a las tasas promedio del mercado, previo al estudio de viabilidad de aquellos niveles más convenientes</p> <p>Exención porcentual hasta el 10% del pago de impuesto de renta hasta el 2030, tiempo proyectado como meta para el ingreso de autos eléctricos, para todas las personas naturales o jurídicas que adquiera un auto eléctrico.</p>

<p><b>Posibles medidas normativas internacionales que pueden adoptarse en Colombia para impulsar la utilización del auto eléctrico</b></p>	<p>Exención porcentual hasta del 50% en el pago del impuesto anual vehicular, para auto eléctrico nuevo de gama media hasta por 5 años. Tarifas diferenciadas en los precios de los peajes a favor de los autos eléctricos.</p> <p>Aplicación de impuesto por emisiones de GEI para todo tipo de vehículo convencional, de combustión fósil.</p> <p>Elaboración de Marco normativo para posibles proveedores de energía, que prestan servicio de electricidad para recarga de autos eléctricos.</p> <p>Evaluación de la conveniencia de la disminución del porcentaje de subvaloración inferior al 7% al cuarto año del auto eléctrico.</p>
<p><b>Proximidad a la construcción de matriz de evaluación de factores internos MEFI a partir de barreras económicas del subsector de autos eléctrico.</b></p>	<p>Estimular la investigación e innovación de baterías con materiales con mayor capacidad de energía con precios inferiores a los actuales.</p> <p>Diversificación en fabricantes de baterías para autos eléctricos.</p> <p>Desarrollo de plataformas tecnológicas a las organizaciones comercializadoras para adquirir repuestos e insumos con fabricantes a nivel internacional de autos eléctricos.</p>
<p><b>Proximidad de los requerimientos de infraestructura e inversión en Colombia</b></p>	<p>Destinación porcentual progresiva anualmente en el presupuesto nacional en la infraestructura de implementación de redes eléctricas.</p> <p>Reducción del impuesto de renta para las organizaciones que implementen infraestructura física en el subsector del auto eléctrico.</p>

Fuente: Elaboración propia, 2020.

#### 4.4. Lineamientos básicos para formular un programa institucional orientado a promover el subsector de autos eléctricos en Colombia.

En esta investigación, se realizó en el esquema de unas variables de investigación, desarrollada por capítulos y subcapítulos que originaron fuentes de análisis y lineamientos básicos en cada uno de los subcapítulos, generando de esta manera la estructura del programa institucional orientado a promover el subsector de autos eléctricos, de la siguiente manera:

- **Presentación:** Estos lineamientos básicos para formular un programa institucional tiene como propósito promover el subsector de autos eléctricos en Colombia, generando de esta manera un período de transición energético tradicional que permitiría la reducción de los índices de contaminación atmosférica y el mejoramiento de la calidad de vida de los colombianos, mediante la inversión económica en infraestructura física, tecnológica y mejoramiento en los sistema de red inteligente para obtener la operatividad continua de los autos eléctricos en los 32 departamento de Colombia;

permitiendo así alcanzar el cumplimiento del Plan Nacional de Desarrollo 2018 – 2022 y la proyección según el Smart Grid 2030.

- Diagnóstico estratégico de los factores internos y externos: El gobierno colombiano tiene el reto de aumentar la consolidación del subsector de autos eléctricos en Colombia, disminuyendo una serie de barreras económicas y retos de las cuales se enfrenta el sector automotriz que dependerá de una sólida infraestructura física, conocimiento de la funcionalidad, tecnología y de la posibilidad de adquisición de un auto eléctrico en el mercado automotriz. Además, dentro de la infraestructura física se encuentra la red inteligente, puntos de recarga y electrolineras que deberán prestar un servicio sostenible y sustentable para la funcionalidad del auto eléctrico. De otro lado, las entidades regulatorias de distribución de energía deberán incorporar un cambio inmediato en la normatividad; según el Informe de gestión 2018 – 2019 de CAMACOL en el año 2017 se vendieron 176.270 viviendas, mientras que el año 2018 se vendieron 178.141 con un aumento del 1,05%. En base a lo anterior la vivienda viene aumentando paulatinamente en la construcción vertical con zonas verdes y parqueaderos públicos sin tener en cuenta la acometida eléctrica de puntos de recarga para los autos eléctricos. Situación que genera dificultad para la comercialización de autos eléctricos; sin embargo, a partir del 11 de julio de 2019 entró en vigencia la ley 1964, mencionando en su artículo 10 la obligatoriedad a las construcciones de edificaciones residenciales y comerciales, incluir entre su diseño estructural la acometida eléctrica para el punto de recarga para los autos eléctricos.

De otro lado, los fabricantes de autos eléctricos tienen nuevos retos para la fabricación de los mismos y sus respectivos repuestos porque deben de realizar una inversión considerable en la infraestructura física y tecnológica para establecer una producción en serie, con el objetivo de disminuir los costos directos e indirectos de fabricación, generando una óptima funcionalidad del producto y el rendimiento que espera el usuario final. Además, los fabricantes de autos eléctricos deben de considerar e implementar la mejora continua en su producción, incorporando materiales renovables, livianos y de bajo costo como la fibra de carbono, basalto o vidrio que reduzcan su precio de venta y el peso del auto eléctrico siendo un 25% más pesado que un auto convencional, por lo tanto, generando una posible alternativa de solución en los materiales se puede consolidar el subsector de autos eléctricos a gran escala en Colombia.

- Misión: Los lineamientos básicos para formular un programa institucional busca promover el subsector de autos eléctricos en Colombia, contribuyendo a la transformación del sector automotriz y energético para mejorar la calidad de vida de colombianos.
- Visión: Consolidar el subsector de autos eléctricos en Colombia para el año 2030, siendo el principal país con mayor número de autos eléctricos percapita en Latinoamérica, superando la proyección del 14% de ventas mensuales en Colombia.
- Valores: En los lineamientos básicos para formular un programa institucional orientado a promover el subsector de autos eléctricos, tendrá como línea el

horizonte para cumplir con la visión en el año 2030, llevando a cabo los valores de la solidaridad, sustentabilidad, transparencia, responsabilidad, tolerancia y unidad, generando como resultado que el gobierno nacional y la población colombiana, cumpliendo a cabalidad los lineamientos básicos expuestos en el programa institucional.

- **Objetivos:** Estos lineamientos de un programa institucional tiene como finalidad definir los lineamientos básicos para formular un programa institucional orientado a promover el subsector de autos eléctricos en Colombia, que se dará cumplimiento mediante la identificación de las principales barreras económicas y sus alternativas de solución. Además, encontrar los requerimientos de infraestructura e inversión, con el objetivo de incorporar estrategias y/o estímulos para la dinamización del mercado de autos eléctricos. Seguidamente, identificar el perfil de percepción y de objeción hacia el producto por parte de los clientes potenciales a fin de establecer los lineamientos para las estrategias de mercadeo en el sector automotriz.

Atendiendo a las consideraciones de esta investigación, se establece que los lineamientos de la tabla 34 es la línea fundamental para implementar los lineamientos básicos para formular un programa institucional orientado a promover el subsector de autos eléctricos en Colombia, trabajando articuladamente con los fabricantes, comercializadores y cliente potencial para minimizar las barreras económicas y de infraestructura física y tecnología que requiere el subsector para cumplir con la meta del Smart Grid 2030.

Como resultado de esta investigación se debe definir los lineamientos básicos para formular un programa institucional que oriente y promueva el subsector de autos eléctricos en Colombia, teniendo como materia prima la información primaria y secundaria recolectada durante la duración de la investigación; labor que se resume en la tabla 35 donde se visualiza de manera sintetizada los lineamientos básicos para formular un programa institucional orientado a promover el subsector de autos eléctricos en Colombia.

Tabla 35. Diseño sintetizado de los lineamientos básicos para formular un programa institucional orientado a promover el subsector de autos eléctricos en Colombia.

Estructura de lineamientos básicos para formular un programa institucional	Fuente de análisis	Lineamiento
1. Presentación.	Barreras económicas	Exenciones tributarias a nuevos establecimientos prestadores de servicios a autos eléctricos.
2. Diagnóstico estratégico de los factores internos	relacionadas con el precio de compraventa para el consumidor	Rebajas tributarias a establecimientos actuales que incorporen servicios y suministro de repuestos. Capacitación técnica en mecánica y eléctrica para autos eléctricos a través del Sena.
3. Diagnóstico estratégico de los factores externos	Algunas barreras económicas relacionadas con costos de operación para el consumidor.	Disminución porcentual en obligaciones tributaria formales para los establecimientos actuales que comercialicen baterías para autos eléctricos Exenciones del pago de obligaciones tributarias para los establecimientos que realicen inversión en construcción de electrolinerías Disminución de la tasa de interés a créditos destinados a la construcción de electrolinerías.
4. Misión.		Implementación de auxilios y/o becas para universidades e instituciones tecnológicas universitarias que incorporen carreras profesionales sobre autos eléctricos.
5. Visión.		Exención tributaria para importación de autos eléctricos.
6. Valores.	Posible barrera económica relacionada con la valoración / subvaloración del bien para el consumidor	Determinar cupos equitativos de importación por cada fabricante y comercializador de autos eléctricos.
7. Objetivos.		
8. Estrategias.		
9. Lineamientos de políticas respondiendo a las barreras económicas.	Implicaciones de beneficio costo por el fomento del subsector en los aspectos ambiental y de salud pública.	Evaluación de la conveniencia de la implementación del impuesto de contaminación ambiental para los autos convencionales.
10. Requerimientos de infraestructura e inversión general.	Posibles medidas normativas colombiana para impulsar la utilización del auto eléctrico.	Creación de un marco integral jurídico, financiero, tributario, arancelario, técnico y ambiental único que defina los criterios, fundamentos, reglas y mecanismos en coordinación entre las instituciones además de herramientas de promoción y desarrollo. Implementación de una línea de fomento por medio de bancos de segundo piso que financie créditos para la adquisición o compra de auto eléctrico nuevo, con tasa de interés a cero pesos.

<b>11. Perfil de percepción y de objeción hacia el producto por parte de los clientes potenciales.</b>		Exención porcentual hasta el 10% del pago de impuesto de renta hasta el 2030, tiempo proyectado como meta para el ingreso de autos eléctricos, para todas las personas naturales o jurídicas que adquiera un auto eléctrico.	
		Exención del impuesto anual vehicular, para auto eléctrico nuevo de gama media hasta por 5 años	
	Posibles medidas normativas internacionales que pueden adoptarse en Colombia para impulsar la utilización del auto eléctrico		Excepción de pago de peajes dentro del país origen y acuerdo de tarifas especiales en peajes entre países vecinos.
			Aplicación de impuesto por emisiones de GEI para autos convencionales, de combustión fósil.
			Elaboración de Marco normativo para posibles proveedores de energía, que prestan servicio de electricidad para recarga de autos eléctricos.
	Proximidad a la construcción de matriz de evaluación de factores internos MEFI a partir de barreras económicas del subsector de autos eléctrico.		Evaluación de la conveniencia de la disminución del porcentaje de subvaloración inferior al 7% al cuarto año del auto eléctrico.
			Estimular la investigación e innovación de baterías con materiales con mayor capacidad de energía con precios inferiores a los actuales.
			Diversificación en fabricantes de baterías para autos eléctricos.
			Desarrollo de plataformas tecnológicas a las organizaciones comercializadoras para adquirir repuestos e insumos con fabricantes a nivel internacional de autos eléctricos.
	Proximidad de los requerimientos de infraestructura e inversión en Colombia		Destinación porcentual progresiva anualmente en el presupuesto nacional en la infraestructura de implementación de redes eléctricas.
		Reducción del impuesto de renta para las organizaciones que implementen infraestructura física en el subsector del auto eléctrico.	

Fuente: Elaboración propia, 2020.

A continuación, se visualiza diagrama que facilita el entendimiento de los lineamientos básicos para formular un programa institucional orientado a promover el subsector de autos eléctricos en Colombia.

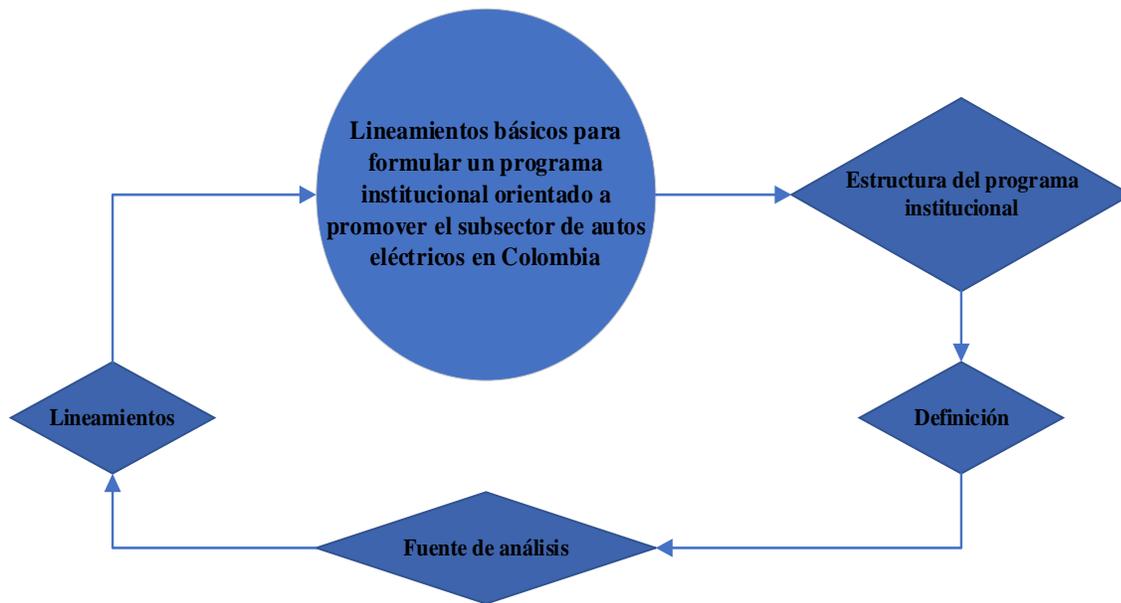
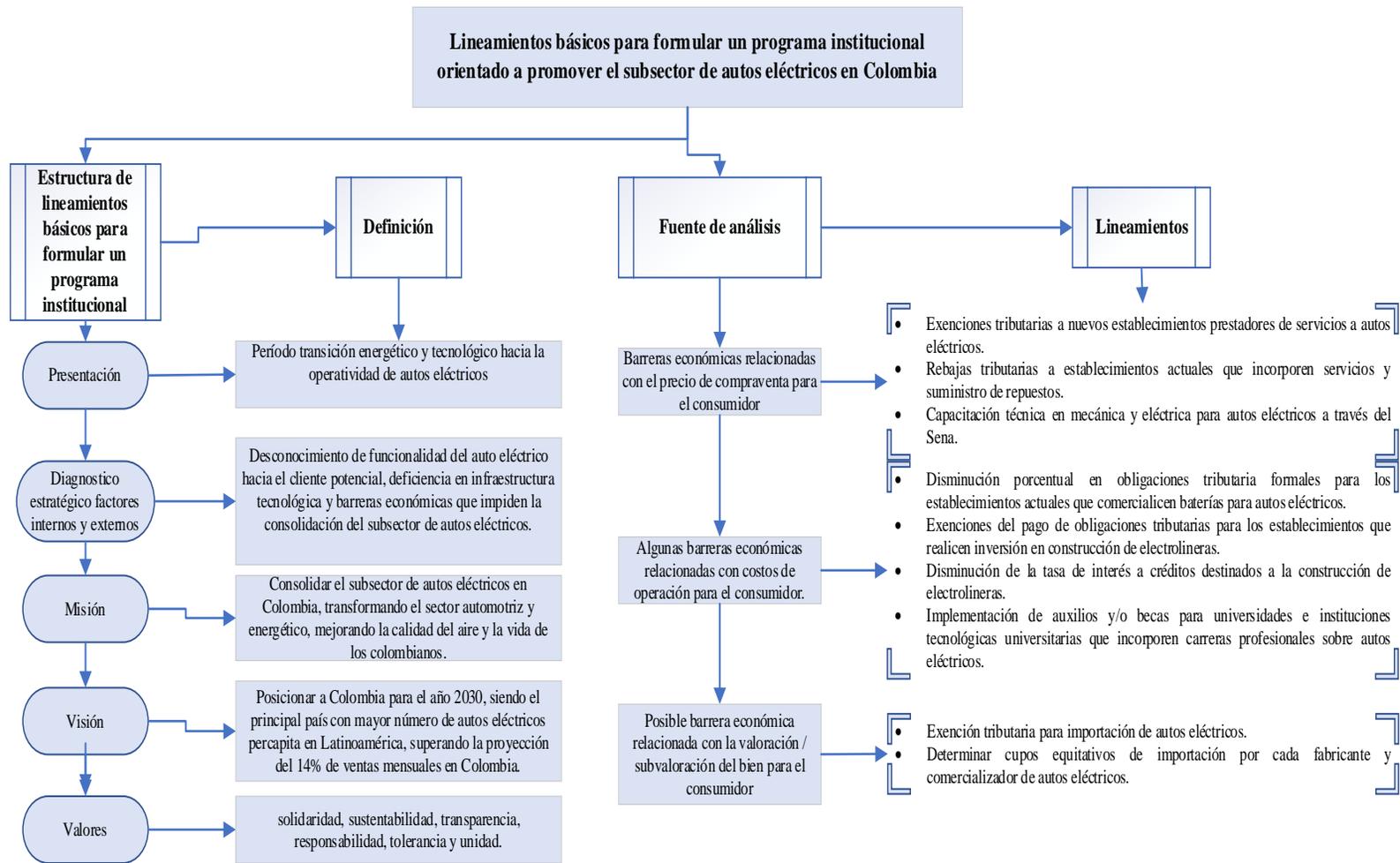


Ilustración 40 **Diagrama de lineamiento básicos para formular un programa institucional.**  
Fuente: Elaboración propia, 2020.

De acuerdo con los componentes de los lineamientos básicos para formular un programa institucional según el marco teórico de esta investigación se presenta a continuación los lineamientos básicos para formular un programa institucional orientado a promover el subsector de autos eléctricos en Colombia, simplificado y explicado en el mapa conceptual acorde a los resultados de esta investigación:



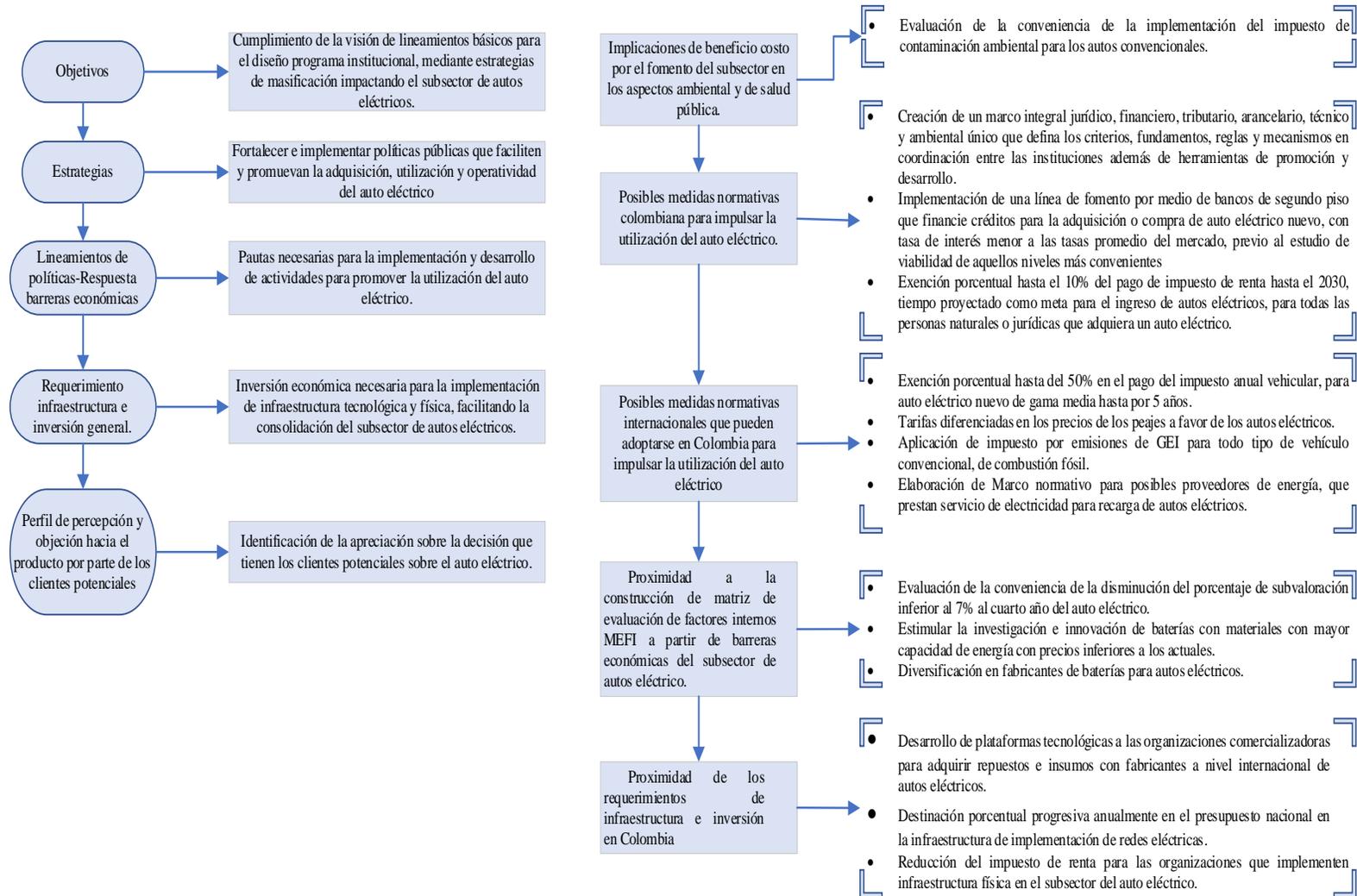


Ilustración 41. Mapa conceptual de lineamientos básicos para formular un programa institucional.

Fuente: Elaboración propia, 2020.

## Conclusiones

Esta investigación de maestría pretende contribuir al desarrollo económico y tecnológico de Colombia además del mejoramiento de la calidad del aire, la disminución del ruido y de las enfermedades respiratorias, mejorando la calidad de vida de la sociedad en general, mediante los lineamientos básicos para formular un programa institucional que permita impulsar la utilización del auto eléctrico y promueva el subsector en Colombia; aunando y articulando esfuerzos desde la participación activa de la República de Colombia, en cabeza de las ramas del poder público, los organismos del estado, los diferentes sectores económicos públicos y privados, empresarios y personas del común, utilizando como herramienta jurídica la normatividad vigente descrita en las matrices normativas que se encuentran relacionadas en las tablas de esta investigación.

Siguiendo las variables de barreras económicas, requerimientos de infraestructura, requerimientos de inversión, estrategias, estímulos, percepción y objeción de los clientes potenciales y estructura de lineamientos básicos para formular un programa institucional, se logra identificar las causas en el corto y mediano plazo, que no permiten la consolidación del subsector de autos eléctricos en Colombia, prevaleciendo principalmente el alto precio de venta, la escasa infraestructura física, la subvaloración económica, seguido de la posible dificultad en la consecución de repuestos, accesorios y servicio técnico especializado, sumado a los posibles altos costos de estos y por último la baja familiarización y conocimiento funcional de los colombianos hacia este tipo de auto, convirtiéndose en las mayores preocupaciones para el cliente final.

Por otro lado, se evidencia la escasa infraestructura física y la lenta implementación e inversión de infraestructura para punto de recarga en Colombia, comparada con países como Noruega y España en donde está tomando mayor fuerza con el ánimo de mejorar la movilidad, conservación del medio ambiente y mejorar la calidad de vida de las familias.

Así mismo, Colombia comparada con países como Noruega y España, se evidencia la deficiente solidez jurídica, normativa, tributaria, económica y financiera que apoye la fabricación, comercialización y utilización de autos eléctricos, además de la investigación de nuevas tecnologías para el mejoramiento de las baterías en cuanto a autonomía y peso para disminuir costos de fabricación y precio de venta.

Se debe agregar que la intensificación y masificación del subsector de autos eléctrico va implicar el aumento progresivo de las baterías y/o unidades energéticas desechables, por tanto, se tendrá que considerar un adecuado manejo de la disposición final de esta, que en el alcance de esta investigación no es aplicable.

Por otro lado, la demanda de las estaciones de recarga en Colombia ha venido creciendo paulatinamente en comparación a la comercialización de autos eléctricos mensual que se está teniendo en Colombia, donde se genera incertidumbre en una familia en el momento de adquirir un auto eléctrico, teniendo en cuenta este producto actualmente se considera exótico porque su precio de venta es superior comparado con un auto de

combustión fósil. Además, la familia que adquiera un auto eléctrico debe de pensar en el precio de venta de un punto de recarga en su vivienda para su correcta operatividad.

Para la investigación, se realizó la recolección de información primaria y secundaria que generaron los lineamientos básicos para formular un programa institucional para promover el subsector de autos eléctricos, donde se incorporaron los siguientes ámbitos: económico, social, cultural y legal. También, está investigación tiene una estructura desde los fabricantes de autos eléctricos, gobierno nacional, comercializadores y clientes potenciales, determinando una investigación integral orientada a promover el subsector de autos eléctricos, mejorar la movilidad y calidad de vida de cada una de las familias colombianas.

## Recomendaciones

En esta investigación de estudio sobre lineamientos básicos para formular un programa institucional, se recomienda ajustar, fortalecer y crear políticas públicas que sean atractivas e incentiven la adquisición de los autos eléctricos a los clientes potenciales. Sin embargo, para promover el subsector es necesario que los fabricantes, gobierno nacional y comercializadores unan fuerzas, para elaborar estrategias que minimicen o eliminen las barreras económicas, técnicas y tecnológicas promoviendo el uso del auto eléctrico.

De otro lado, el sistema eléctrico en Colombia debe de expandirse, mejorar las instalaciones actuales y realizar inversiones en las etapas de generación, transmisión y distribución de energía, teniendo en cuenta los altos índices de demanda que tendría en el momento de la consolidación del subsector de autos eléctricos.

Por consiguiente, con el conocimiento suficiente de la utilización del auto eléctrico de los clientes potenciales, un sistema eléctrico eficiente y con la inversión de infraestructura en puntos de recarga en viviendas, parqueaderos públicos, centros comerciales y vías nacionales, se tendría un subsector de autos eléctricos consolidado, cumpliendo de esta manera con el Plan Nacional de Desarrollo 2.018 – 2.022 y con el Smart Grids Colombia Visión 2030.

Se sugiere a la Gobernación del Huila y a la Alcaldía de Neiva, gestionar con prontitud la iniciativa de incluir buses eléctricos en la operación del sistema estratégico de transporte público de la ciudad de Neiva, pero además se recomienda integrar en esta iniciativa a las empresas de transporte público individual “taxi”, con el propósito de obtener una operación conjunta, que permita evidenciar la necesidad de elaborar y desarrollar instrumentos o herramientas que sustenten la viabilidad posterior en la formulación de una política pública de movilidad eléctrica utilizando como base los lineamientos definidos en esta investigación.

Para complementar este trabajo investigativo se sugiere elaborar estudios complementarios a fin de definir otros componentes que podrían contener un programa institucional para acelerar el subsector de autos eléctricos en Colombia:

- Relación de actores responsables (Stakeholders).
- Presupuestos específicos.
- Cronograma de ejecución de actividades.
- Indicadores de seguimiento, control e impacto.
- Matriz de Riego interno y externo.

Por último, se aconseja la elaboración de un estudio adecuado para el manejo y disposición final de residuos sólidos, técnicos y tecnológicos como las baterías de acuerdo a la cadena productiva del subsector; preferiblemente aplicando tecnología en seco (trituración y tratamiento con gas). Utilizando el método de marco lógico para

identificación y solución del problema, incluyendo dentro del estudio las fases de un proyecto.

### Referencias bibliográficas

- Acuerdo entre el Gobierno del Reino de Noruega y el Gobierno del Reino de Suecia. (2015). Sistema de peaje para el tráfico de vehículos de motor en el nuevo enlace Svinesunds. Documento digital. Recuperado de: <https://lovdata.no/dokument/TRAKTAT/traktat/2015-07-02-14>.
- Alcaldía de Neiva. (2017). Informe de mercado laboral. Informe digital, segundo trimestre de 2017. Recuperado de: <http://www.alcaldianeiva.gov.co/Ciudadanos/EstadisObservat/INFORME%20DE%20MERCADO%20LABORAL%20%20TRIMESTRE%20DE%202017.pdf>
- Álvarez Tabáres, O. (2019). Hermenéutica. Heráclito: Inicialmente Ser=Hacer=Pensar=Decir estallamiento ontológico: El ser se disoció: El Paramecio, El Andrógino, Adán y Eva, las razas, pueblos culturas. El valor se disoció: Valer y tener. Diapositiva. 12,15. Recuperado de: <https://www.slideserve.com/colum/hermen-utica-powerpoint-ppt-presentation>.
- Álzate, A. (2017). Taller especializado en el mantenimiento de carros. Institución Universitaria Esumer. Recuperado de: [http://repositorio.esumer.edu.co/bitstream/esumer/739/2/Esumer\\_mecanico.pdf](http://repositorio.esumer.edu.co/bitstream/esumer/739/2/Esumer_mecanico.pdf)
- Anaya F. (2018). Vehículos eléctricos en Guatemala; Análisis de impacto y propuesta de implementación. Informe digital de la Organización latinoamericana de energía OLADE. Pg 6. Recuperado de: <http://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/old0413.pdf>.
- Asociación Nacional de Movilidad Sostenible. (2018). Informe vehículos. Informe digital, diciembre de 2018. Recuperado de: <http://www.andemos.org/wp-content/uploads/2019/01/Informe-Vehiculos-2018-12.pdf>.
- Asociación Nacional de Movilidad Sostenible. (2018). Informe vehículos híbridos y eléctricos. Informe digital, diciembre de 2018. Recuperado de: <http://www.andemos.org/wp-content/uploads/2018/12/Informe-H%C3%ADbridos-y-Elctricos-2018-11.pdf>.
- Asociación Nacional de Movilidad Sostenible. (2017). Resolución número 000047, agosto de 2017. Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales. Recuperado de: <http://www.andemos.org/wp-content/uploads/2017/08/RES.-DIAN-No.-000047-2017-IMPO-HEV-Y-EV.pdf>.
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2016). Smart Grids Colombia, Visión 2030, Parte I. Unidad de Planeación Minero Energética. Recuperado de: [http://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/Smart%20Grids%20Colombia%20Visi%C3%B3n%202030/1\\_Parte1\\_Proyecto\\_BID\\_Smart\\_Grids.pdf](http://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/Smart%20Grids%20Colombia%20Visi%C3%B3n%202030/1_Parte1_Proyecto_BID_Smart_Grids.pdf)
- Bandivadekar, A., Bodek, K., Cheah, L., Evans, CH., Groode, T., Heywood, J., Kasseris, E., Kromer, M. y Weiss, M. (2008). On the road in 2035 reducing transportation's petroleum

- consumption and GHG emissions. Massachusetts Institute of Technology. Recuperado de: [http://web.mit.edu/sloan-auto-lab/research/beforeh2/otr2035/On%20the%20Road%20in%202035\\_MIT\\_July%202008.pdf](http://web.mit.edu/sloan-auto-lab/research/beforeh2/otr2035/On%20the%20Road%20in%202035_MIT_July%202008.pdf).
- Bellido, D., Jo, G., Hidalgo, J., Ore, L. y Taype, L. (2018). Análisis de la propuesta de incentivos para implementar buses eléctricos en el transporte público de Lima: viabilidad normativa y económica desde el sector privado y público. Universidad Esan. Pgs 139-140. Recuperado de: [http://repositorio.esan.edu.pe/bitstream/handle/ESAN/1403/2018\\_MAF\\_16-1\\_03\\_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.esan.edu.pe/bitstream/handle/ESAN/1403/2018_MAF_16-1_03_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- Bohórquez, A., Lopez, C. Diez y Diez, I. (2011). Revisión y análisis de la normatividad actual de productos y equipos eléctricos frente a la entrada de vehículos eléctricos en Colombia. Universidad Pontificia Bolivariana, Antioquía, Medellín. Pg 122. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5001682>.
- Bohórquez, A., Lopez, C. Diez y Diez, I. (2011). Análisis de la regulación para la comercialización de energía para los vehículos eléctricos. Universidad Pontificia Bolivariana, Antioquía, Medellín. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5001683>.
- Bohórquez, K. (2019). La gasolina solo ha subido de precio tres veces en lo corrido del año. El incremento total de enero a octubre ha sido de \$231, en promedio. Diario la Republica. Recuperado de: <https://www.larepublica.co/economia/la-gasolina-solo-ha-subido-de-precio-tres-veces-en-lo-corrido-del-ano-2929216>.
- Castells, J. (2018). Los precios de las baterías llegan a mínimos históricos en 2018. Revista HYE, Híbridos y eléctricos, ecotecnología del vehículo. Imagen Evolución del precio de las baterías desde 2010 /Bloomberg. Recuperado de: <https://www.hibridosyelectricos.com/articulo/actualidad/precios-baterias-llegan-minimos-historicos-2018/20181221092913024110.html>.
- Clopatofsky J. (2018). ¿Están muy caros o estamos más pobres? Revista Motor. Recuperado: <https://www.motor.com.co/columna-del-director/caros-pobres-columna-revista-motor/31522>.
- Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa. (2014). Reglamento N° 100 del 10 de junio de 2014. Disposiciones uniformes relativas a la homologación de vehículos en relación con los requisitos específicos del grupo motopropulsor eléctrico. Informe Digital. Recuperado de: <http://infonorma.gencat.cat/pdf/20206966.pdf>.
- Consejo Nacional de Política Económica y Social. (2018). Política para el mejoramiento de la calidad del aire, Documento Conpes 3943. Departamento Nacional de Planeación. Recuperado de: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3943.pdf>.

Congreso de la Republica de Colombia. (2019). Ley 1964 del 11 julio de 2019. Se promueve el uso de vehículos eléctricos en Colombia y se dictan otras disposiciones. Artículo 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10. Recuperado de: <https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY%201964%20DEL%2011%20DE%20JULIO%20DE%202019.pdf>.

Congreso de la Republica de Colombia. (2019). Ley 1955 del 25 de mayo de 2019. Se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022. “Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad”. Artículo 96, 168. Recuperado de: [http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_1955\\_2019.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1955_2019.html).

Congreso de la Republica de Colombia. (2001). Ley 697 del 3 de octubre de 2001. Mediante la cual se fomenta el uso racional y eficiente de la energía, se promueve la utilización de energías alternativas y se dictan otras disposiciones. Recuperado de: [http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_0697\\_2001.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0697_2001.html).

Congreso de la Republica de Colombia. (1998). Ley 488 del 24 diciembre de 1998. Se expiden normas en materia tributaria y se dictan otras disposiciones fiscales de las Entidades Territoriales. Recuperado de: [http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_0488\\_1998.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0488_1998.html).

Congreso de la Republica de Colombia. (1994). Ley 143 del 11 de julio de 1994. se establece el régimen para la generación, interconexión, transmisión, distribución y comercialización de electricidad en el territorio nacional, se conceden unas autorizaciones y se dictan otras disposiciones en materia energética. Recuperado de: [http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_0143\\_1994.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0143_1994.html).

Congreso de la Republica de Colombia. (1993). Ley 99 del 22 de diciembre de 1993. Se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones. Recuperado de: [http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_0099\\_1993.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0099_1993.html).

Constitución Política de Colombia. (1991). Segunda edición corregida de la Constitución Política de Colombia, publicada en la Gaceta Constitucional No. 116 de 20 de julio de 1991. Documento digital. Recuperado de: [http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/constitucion\\_politica\\_1991.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/constitucion_politica_1991.html).

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2019). Estimaciones de población 1985-2005 y proyecciones de población 2005-2020 Nacional, Departamental, Municipal por sexo, grupos quinquenales de edad. Recuperado de: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion>.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2011). Colombia. Tasa de morbilidad atribuible a enfermedades respiratorias agudas, por año, según departamento. Recuperado

- de:[https://www.google.com/search?q=Colombia.+Tasa+de+morbilidad+atribuible+a+enfermedades+respiratorias+agudas%2C+por+a%C3%B1o%2C+seg%C3%BAn+departamento.&rlz=1C1CHZL\\_esCO794CO794&oq=Colombia.+Tasa+de+morbilidad+atribuible+a+enfermedades+respiratorias+agudas%2C+por+a%C3%B1o%2C+seg%C3%BAn+departamento.&aqs=chrome..69i57.1324j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=Colombia.+Tasa+de+morbilidad+atribuible+a+enfermedades+respiratorias+agudas%2C+por+a%C3%B1o%2C+seg%C3%BAn+departamento.&rlz=1C1CHZL_esCO794CO794&oq=Colombia.+Tasa+de+morbilidad+atribuible+a+enfermedades+respiratorias+agudas%2C+por+a%C3%B1o%2C+seg%C3%BAn+departamento.&aqs=chrome..69i57.1324j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8).
- Departamento de la Presidencia de Cataluña. (2020). Ley 5, de 29 de abril 2020. Medidas fiscales, financieras, administrativas y del sector público y de creación del impuesto sobre las instalaciones que inciden en el medio ambiente. Artículo 144. Documento digital. Recuperado de: [http://residus.gencat.cat/web/.content/home/consultes\\_i\\_tramits/normativa/normativa\\_cat\\_alana\\_en\\_materia\\_de\\_residus/llei\\_5\\_2020\\_es.pdf](http://residus.gencat.cat/web/.content/home/consultes_i_tramits/normativa/normativa_cat_alana_en_materia_de_residus/llei_5_2020_es.pdf).
- Diario El Tiempo. (2010). Por cada vehículo hay 121 talleres. Recuperador de: <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-4168788>
- El Periódico Verde. (2019). Componentes principales del coche eléctrico (Imagen). Recuperado de: <https://www.ecoticias.com/motor/67802/Componentes-principales-coche-electrico>.
- Electromovilidad, Movilidad Eléctrica. Transporte sostenible. (2019). Tipos de motores eléctricos (Imagen). Recuperado de: <http://electromovilidad.net/tipos-de-motores-electricos/>.
- Emove365 Electricmove Solution. (2019). Catálogo de cargadores. Recuperado de: <https://www.emove365.com/shop/>.
- European Environment Agency. (2018). Vehículos eléctricos desde la perspectiva del ciclo de vida y la economía circular. Fundación para la Sostenibilidad Energética y Ambiental. Noticia, enero de 2019. Pg 62. Recuperado de: <http://www.funseam.com/es/actualidad/noticias-funseam/vehiculos-electricos-desde-la-perspectiva-del-ciclo-de-vida-y-la-economia-circular>.
- Fred R, David. (2003). Conceptos de administración estratégica. Universidad Francis Marion. Pg 149. Recuperado de: <https://maliaoceano.files.wordpress.com/2017/03/libro-fred-david-9a-edicion-con-estrategica-fred-david.pdf>.
- Google maps. (2020). Concesionarios. Recuperado de: <https://www.google.com/maps/search/concesionarios/@6.1291729,-76.1258636,8z>
- Granovskii, M., Dincer, I. y Rosen, M. (2005). Economic and environmental comparison of conventional, hybrid, electric and hydrogen fuel cell vehicles. Universidad de Ontario. Pg 1192. Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378775305016502>.
- Harvard Business Review. (2008). Las cinco fuerzas competitivas que le dan forma a la estrategia. Recuperado de: [https://utecno.files.wordpress.com/2014/05/las\\_5\\_fuerzas\\_competitivas\\_michael\\_porter-libre.pdf](https://utecno.files.wordpress.com/2014/05/las_5_fuerzas_competitivas_michael_porter-libre.pdf).

- Hernández, R., Fernández C. y Baptista P. (2014). Metodología de la investigación. Mc Graw Hill Education. Libro sexta edición ISBN: 978-1-4562-2396-0. Pg 5, 7. Recuperado de: <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>.
- Herrera, M. (2009). Fórmula para cálculo de la muestra poblaciones finitas. Hospital Roosevelt. Recuperado de: <https://investigacionpediahr.files.wordpress.com/2011/01/formula-para-cc3a1lculo-de-la-muestra-poblaciones-finitas-var-categorica.pdf>.
- Herrero, Y. (2012). Propuestas ecofeministas para un sistema cargado de deudas. Revista de Economía Crítica (13), p. 32. Recuperado de: [http://www.cgtaizozar.com/mediapool/87/875851/data/Revista\\_Economia\\_Critica\\_13.pdf#page=29](http://www.cgtaizozar.com/mediapool/87/875851/data/Revista_Economia_Critica_13.pdf#page=29).
- ICONTEC Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (2005). Maquinas eléctricas rotatorias. Características nominales y características de funcionamiento. Informe digital. Recuperado: [https://kupdf.net/download/ntc2805maquinas-electricas%20%20rotatorias\\_5bdb2a20e2b6f50b7360c0c9\\_pdf](https://kupdf.net/download/ntc2805maquinas-electricas%20%20rotatorias_5bdb2a20e2b6f50b7360c0c9_pdf).
- IDAE Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. (2018). El IDAE y la AER valoran la eficiencia energética y las emisiones de CO<sub>2</sub>. Documento digital. Pag 1. Recuperado de: <https://www.idae.es/sites/default/files/noticia-consumos-y-emisiones-sector-renting-2017.pdf>.
- IDOM Consulting Engineering Architecture S.A.U. (2018). Perspectivas de crecimiento de la movilidad eléctrica. Revista digital. Pg 6-7-8. Recuperado de: <https://www.idom.com/wp-content/uploads/2018/02/Perspectivas-Crecimiento-Movilidad-El%C3%A9ctrica.pdf>.
- Inga, G. y Sárate, L. (2018). Determinación de los niveles de aceptación del uso de vehículos eléctricos en la ciudad de Loja. Universidad Politécnica Salesiana. Pg 67. Recuperado de: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/16598/1/UPS-CT008053.pdf>.
- International Energy Agency. (2014). Key world energy statistics. Libro digital, año 2014. Recuperado de: <https://www.fossilfuelsreview.ed.ac.uk/resources/Evidence%20-%20Climate%20Science/IEA%20-%20Key%20World%20Energy%20Statistics.pdf>.
- León, J. y Triana, J. (2019). Reflexiones de agenda pública para mejorar la gestión de proyectos que contribuyan al desarrollo regional. ISBN: 978-958-48-8096-3. Energías alternativas y perspectivas para el desarrollo regional. Pg 73, 90.
- Leroux, C. y Rodríguez, Z. (2016). Alternativa dirigida a los bancos privados ecuatorianos para financiar importaciones a mediano plazo. Universidad de Guayaquil. Recuperado de: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/10025/1/Examen%20complejivo%20PARA%20IMPRESION.pdf>.

- Lizárraga, C. (2006). Movilidad urbana sostenible: un reto para las ciudades del siglo XXI. El Colegio Mexiquense, A.C. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/111/11162202.pdf>.
- López N. (2019). ¿Merece la pena comprar un coche eléctrico de segunda mano? Portal informativo Me. Movilidadeletrica.com. Recuperado de: <https://movilidadeletrica.com/merece-la-pena-comprar-un-coche-electrico-de-segunda-mano/>.
- Macías, J. (2016). Plan de negocios para la comercialización de vehículos eléctricos en el concesionario auto delta en la ciudad de Quito a partir del año 2016. Universidad Internacional del Ecuador. Recuperado de: <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/977/1/T-UIDE-1038.pdf>
- Martín, C. (2016). Perspectivas de crecimiento de la movilidad eléctrica. Idom Consulting Engineering Architecture S.A.U. Informe digital, 15 de febrero de 2016. Recuperado de: <https://www.idom.com/wp-content/uploads/2018/02/Prespectivas-Crecimiento-Movilidad-El%C3%A9ctrica.pdf>.
- Ministerio de Ciencia y Tecnología. (2002). Real Decreto 842. Reglamento electrotécnico para baja tensión. España. Documento digital. Recuperado de: <https://www.boe.es/buscar/pdf/2002/BOE-A-2002-18099-consolidado.pdf>.
- Ministerio de Economía, Industria y Competitividad. (2017). Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para recarga de vehículos eléctricos. Guía técnica de aplicación ITC-BT 52. España. Documento digital. Recuperado de: <https://www.lugenergy.com/imagenes//2018/01/guia-aplicacici%C3%B3n-itc-bt-52.pdf>.
- Ministerio de Finanzas. (1969). Ley 19 de junio de 1969 No. 53. Enmiendas a la Ley Tributaria. Noruega. Recuperado de: <https://lovdata.no/static/lovtidend/ltavd1/2020/nl-20200327-009.pdf>.
- Ministerio de Hacienda. (2009). Ley 19 de junio de 2009 N° 58. Impuesto al Valor Agregado. Noruega. Recuperado de: <https://lovdata.no/static/lovtidend/ltavd1/2019/nl-20191220-098.pdf>.
- Ministerio de Industria, Energía y Turismo. (2014). Real Decreto 216. Establece la metodología de cálculo de los precios voluntarios para el pequeño consumidor de energía eléctrica y su régimen jurídico de contratación. España. Documento digital. Recuperado de: <https://www.boe.es/boe/dias/2014/03/29/pdfs/BOE-A-2014-3376.pdf>.
- Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. (2011). Real Decreto 647. Regula la actividad de gestor de cargas del sistema para la realización de servicios de recarga energética. España. Documento digital. Recuperado de: <https://www.boe.es/boe/dias/2011/05/23/pdfs/BOE-A-2011-8910.pdf>.

- Ministerio de Minas y Energía. (2018). Servicio de información al ciudadano: Listado de estaciones de servicio certificadas. Recuperado de: <http://www.sicom.gov.co/noticias.shtml?apc=d1E1--&x=3103>
- Ministerio de Minas y Energía. (2005). Reglamento técnico de instalaciones eléctricas RETIE. Informe digital. Recuperado: [http://www.upme.gov.co/Docs/Cartilla\\_Retie.pdf](http://www.upme.gov.co/Docs/Cartilla_Retie.pdf).
- Ministerio de Minas y Energía. y Unidad de Planeación Minero-Energética. (2017). b en materia de infraestructura de recarga para la movilidad eléctrica en Colombia para los diferentes segmentos: buses, motos, taxis y BRT. Pg 117. Recuperado de: [https://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/Consortio\\_Usaene\\_sumatoria\\_producto\\_3\\_estaciones\\_de\\_cargaVF.pdf](https://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/Consortio_Usaene_sumatoria_producto_3_estaciones_de_cargaVF.pdf)
- Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017). Resolución 1988. “Por el cual se adoptan las metas ambientales y se establecen otras disposiciones”. Recuperado de: <https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/resoluciones/3eres%201988%20de%202017.pdf>.
- Ministerio de Finanzas. (2020). Resolución parlamentaria sobre tasas especiales para el ejercicio. Tasas en vehículos de motor. A. Impuesto único (Capítulo 5536 artículo 71). Noruega. Recuperado de: [https://lovdata.no/dokument/STV/forskrift/2019-12-13-1827#KAPITTEL\\_3](https://lovdata.no/dokument/STV/forskrift/2019-12-13-1827#KAPITTEL_3).
- Ministerio de Finanzas. (1986). Reglamento 2 de julio de 1986 No 1430. Reglamento sobre enmiendas al Reglamento sobre la tasa de reinscripción. Exención de impuestos. Noruega. Recuperado de: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/1986-07-02-1430>.
- Ministerio de Clima y Medio Ambiente y el Ministerio de Justicia y Manejo de Emergencias. (1999). Reglamento 10 de febrero de 1999 No. 206. Reducción de emisiones de vapor de gasolina. Noruega. Recuperado de: <https://lovdata.no/dokument/LTI/forskrift/2016-05-12-489>.
- Miranda, H. y Iglesias, N. (2015). Las infraestructuras de recarga y el despegue del vehículo eléctrico. Observatorio Medioambiental. Pgs 60, 70, 71. Recuperado de: [https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/50378/ObMe\\_iglesiasgonzalez\\_2015\\_las\\_infraestructuras.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/50378/ObMe_iglesiasgonzalez_2015_las_infraestructuras.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- Morales, B. y Rosero, J. (2014). Modelo de masificación de vehículos eléctricos en Bogotá D.C. Universidad Nacional de Colombia. Pg 14. Recuperado de: <http://www.bdigital.unal.edu.co/48580/1/73575424.2015.pdf>.
- Moreno, F. (2016). Vehículo eléctrico. Historia, estado actual y retos futuros. European Scientific Journal. Diario European Scientific Journal. Año 2016. Pg. 130. Recuperado de: <https://ejournal.org/index.php/esj/article/view/7393/7121>.

- Mosquera, J., Fernández, S. y Mosquera, J. (2010). Análisis de emisiones de CO<sub>2</sub> para diferentes combustibles en la población de taxis en Pereira y Dosquebradas. Universidad Tecnológica de Pereira, UTP. Revista Scientia et Technica. Año XVI, No. 45. Pgs. 141-146. Recuperado de: <http://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/385/159>.
- Organismo de Normalización Española. (2004). Bases, clavijas, acopladores de vehículos y entradas de vehículos. Carga conductiva de vehículos eléctricos. Parte 1: Carga de vehículos eléctricos hasta 250 A en corriente alterna y 400 A en corriente continua. (IEC 62196-1:2004). Documento digital. Recuperado de: <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0031506>.
- Organismo de Normalización Española. (2002). Sistema conductivo de carga para vehículos eléctricos. Parte 1: Requisitos generales. (IEC 61851-1:2002). Documento digital. Recuperado de: <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0028197>.
- Organización Internacional para la Estandarización. (2019). Vehículos de carretera con propulsión eléctrica. Especificaciones de seguridad. Parte 1: Sistema de almacenamiento de energía recargable (RESS). (Iso 6469). Documento digital. Recuperado de: <https://www.sis.se/api/document/preview/80011355/>.
- Organización Panamericana de la Salud. (2008). Análisis y formulación, de conjuntos de prestaciones de atención para enfermedades respiratorias de carácter epidémico; Modelo de costos en la salud para la atención de enfermedades respiratorias de carácter epidémico: Aproximación al impacto en el seguro de salud. Estudio basado en el caso del Distrito de Bogotá, Colombia. Informe digital. Recuperado de: [https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2010/Financ\\_Impacto\\_Costo\\_Seguro\\_Salud\\_Enferm\\_Respira\\_Epidemico-2.pdf](https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2010/Financ_Impacto_Costo_Seguro_Salud_Enferm_Respira_Epidemico-2.pdf).
- Ordóñez, W. y Sigüenza, A. (2019). Estudio de las barreras que impiden la introducción del vehículo eléctrico en la flota de taxis en la ciudad de Cuenca. Universidad Politécnica Salesiana, sede Cuenca. Pg 5. Recuperado de: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/17046/4/UPS-CT008172.pdf>.
- Organización de las Naciones Unidas. (2015). Objetivos del Desarrollo Sostenible. Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos, informe digital, objetivo 13, acción por el clima. Organización de las Naciones Unidas. Recuperado de: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/climate-change-2/>
- Palafox, G. y Vásquez, J. (2009). Diseño y construcción de un vehículo eléctrico con variador de velocidad mediante un convertidor CD-CD. Universidad Tecnológica de la Mixteca, TUM. Recuperado de: [http://jupiter.utm.mx/~tesis\\_dig/10990.pdf](http://jupiter.utm.mx/~tesis_dig/10990.pdf).
- Parlamento Europeo y del Consejo. (2017). Reglamento delegado (UE) 2017/1502. A fin de adaptarlos al cambio del procedimiento de ensayo reglamentario para la medición de las

- emisiones de CO<sub>2</sub> de los vehículos ligeros. Unión Europea. Anexo I. Punto 4. Documento digital. Recuperado de: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017R1502&from=HU>.
- Parlamento Europeo y del Consejo. (2014). Reglamento delegado (UE) 2015/6. a fin de tener en cuenta la evolución de la masa de los turismos nuevos matriculados en 2011, 2012 y 2013. Unión Europea. Artículo 1. Anexo 2. Punto 1. Letra b. Documento digital. Recuperado de: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32015R0006&from=EN>.
- Parlamento Europeo y del Consejo. (2013). Reglamento (EU) N° 2013/397. Modifica el Reglamento (CE) no 443/2009 en relación con el seguimiento de las emisiones de CO<sub>2</sub> de los turismos nuevos. Unión Europea. Anexo II. Parte A. Documento digital. Recuperado de: <http://infonorma.gencat.cat/pdf/20190272.pdf>.
- Pozueta, J. (2000). Movilidad y planeamiento sostenible: hacia una consideración inteligente del transporte y la movilidad en el planeamiento y en el diseño urbano. Instituto Juan de Herrera. Recuperado de: <http://polired.upm.es/index.php/ciur/article/viewFile/244/240>.
- Pérez, A. (2009). Guía del vehículo eléctrico. Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid. Informe digital, diciembre de 2009. Consejería de Economía y Hacienda Comunidad de Madrid. Pg 28, 94, 215. Recuperado de: <https://www.icmm.csic.es/es/divulgacion/documentos/Guia-del-Vehiculo-Elctrico-2009-fenercom.pdf?id=127>.
- Perú Retail (2020). Retail: ¿Cuántos centros comerciales abrirán este año en Colombia? Recuperado de: <https://www.peru-retail.com/retail-cuantos-centros-comerciales-abriran-en-colombia/>
- Presidencia de la República de Colombia. (2017). Decreto 1116 del 29 junio 2017. Se modifica parcialmente el Arancel de Aduanas y se establecen disposiciones para la importación de vehículos eléctricos, vehículos híbridos y sistemas de carga. Recuperado de: <https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%201116%20DEL%2029%20DE%20JUNIO%20DE%202017.pdf>.
- Presidencia de la República de Colombia. (2011). Decreto 3570 del 27 de septiembre 2011. Se modifican los objetivos y la estructura del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y se integra el Sector Administrativo de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Recuperado de: [http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/decreto\\_3570\\_2011.html](http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/decreto_3570_2011.html).
- Presidencia de la República de Colombia. (1974). Decreto ley 2811 del 18 de diciembre 1974. Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. Artículo 1, 2, 3, 4, 8, 13, 25, 33. Recuperado de: [http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/decreto\\_2811\\_1974.html](http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/decreto_2811_1974.html).

- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2015). Objetivos del Desarrollo Sostenible. Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos, informe digital, objetivo 7, energía asequible y no contaminante. Organización de las Naciones Unidas. Recuperado de: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/energy/>.
- Programa de Transformación Productiva. (2013). Diseño del marco regulatorio para el desarrollo de los vehículos eléctricos en Colombia. Pg 307. Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. Recuperado de: [http://www.cidet.org.co/sites/default/files/documentos/0.\\_informe\\_final\\_consultoria\\_vehiculos\\_electricos.pdf](http://www.cidet.org.co/sites/default/files/documentos/0._informe_final_consultoria_vehiculos_electricos.pdf).
- Ríos, V. y Tibaquirá, J. (2017). Estado del arte de los vehículos eléctricos y su posible implementación en Colombia. Universidad Tecnológica de Pereira, UTP. Pg 51. Recuperado de: <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/8227/6292293R586.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Sanz, I. (2015). Análisis de la evolución y el impacto de los vehículos eléctricos en la economía europea. Universidad Pontificia Comillas Icai-Icade, Madrid. Pg 70. Recuperado de: <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/3803/TFG001112.pdf>.
- Secretaría de Hacienda. (2010). Lineamientos Generales para la formulación de Programas Institucionales. Chiapas-México. Pg. Recuperado de: <http://www.haciendachiapas.gob.mx/marco-juridico/Estatal/informacion/Lineamientos/Generales/Formulacion-Programas.pdf>.
- Smart Grids Colombia Visión 2030. (2016). Antecedente y marco conceptual del análisis, evaluación y recomendación para la implementación de redes inteligentes en Colombia. Pgs 1, 31, 32, 35, 36 y 44. Recuperado de: [http://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/Smart%20Grids%20Colombia%20Visi%C3%B3n%202030/1\\_Parte1\\_Proyecto\\_BID\\_Smart\\_Grids.pdf](http://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/Smart%20Grids%20Colombia%20Visi%C3%B3n%202030/1_Parte1_Proyecto_BID_Smart_Grids.pdf).
- Somos Eléctricos. (2019). Evolución del precio de las baterías, siguen bajando a gran velocidad; El precio de fabricar las baterías de coches sigue bajando. ¿Cuáles son las causas? Portal informativo. Recuperado de: <https://sosomelectricos.com/precio-fabricacion-baterias-coches-electricos/>.
- Soto, J., Cantillo, V. y Arrellana, J. (2014). Modelación híbrida para la elección de vehículos con energías alternativas. Revista de ciencia y tecnología de América, Vol. 39, N° 9, 2014. Pg 672. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5507096>.
- Troyano, L. (2017). Plan de mercadeo para el lanzamiento de la empresa Tire Cap de Colombia. Universidad ICESI, Cali. Pg 49. Recuperado de: [https://repository.icesi.edu.co/biblioteca\\_digital/bitstream/10906/83285/1/molano\\_plan\\_mercadeo\\_2017.pdf](https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/83285/1/molano_plan_mercadeo_2017.pdf)

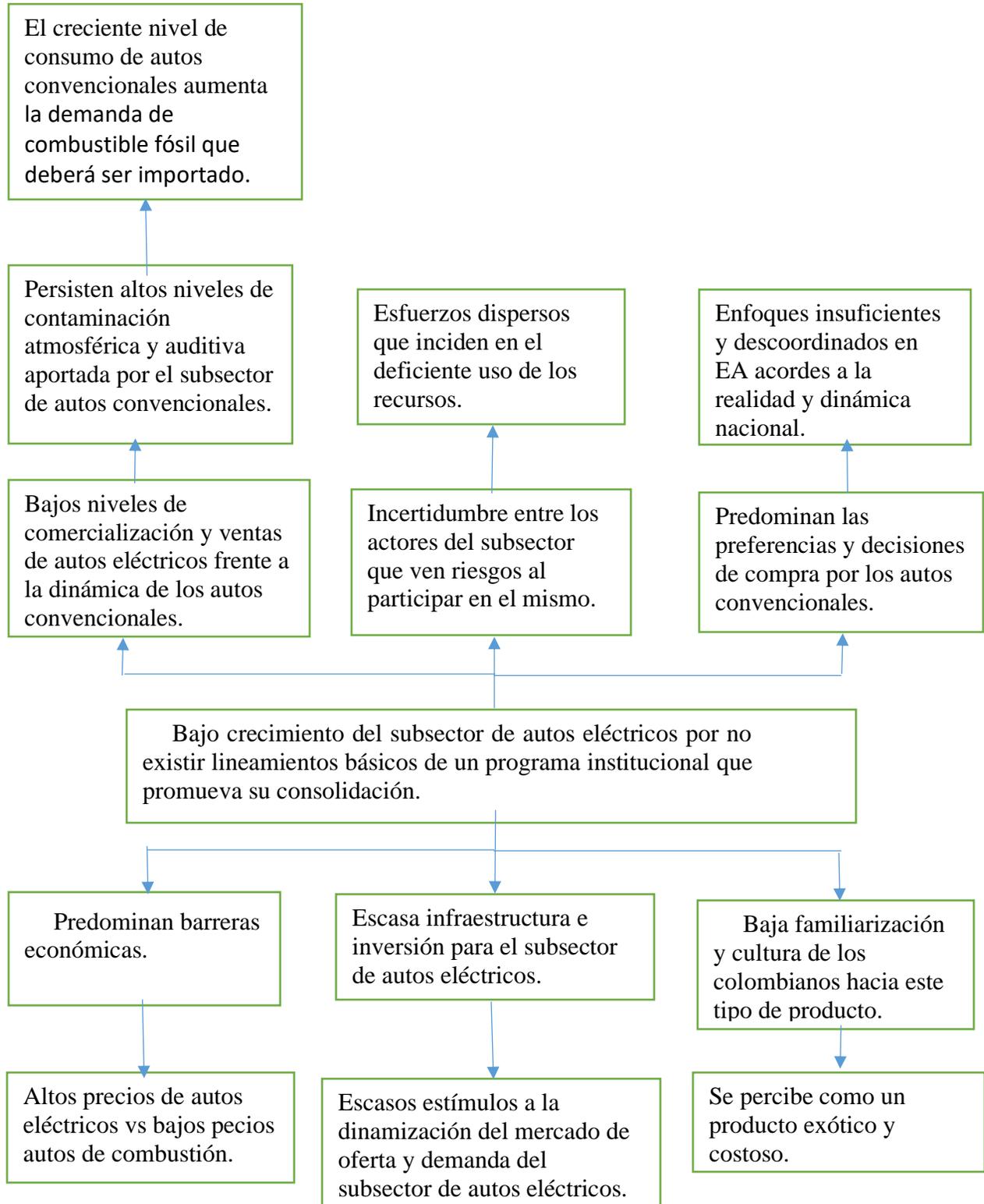
Unidad de Planeación Minero Energética. (2017). Histórico de reservas. Informe digital, diciembre de 2017. Recuperado de: [http://www.upme.gov.co/generadorconsultas/consulta\\_series.aspx?idModulo=3&tipoSerie=28&fechainicial=01/01/1920&fechafinal=31/12/2017](http://www.upme.gov.co/generadorconsultas/consulta_series.aspx?idModulo=3&tipoSerie=28&fechainicial=01/01/1920&fechafinal=31/12/2017).

Unidad de Planeación Minero Energética. (2017). Resolución 585. Se establece el procedimiento para conceptuar sobre los proyectos de eficiencia energética/gestión eficiente de la energía que se presenten para acceder al beneficio tributario de que trata el literal d) del artículo 1.3.1.14.7 del Decreto 1625 de 2016; con sus respectivas modificaciones. Recuperado de: [http://www1.upme.gov.co/Normatividad/585\\_2017.pdf](http://www1.upme.gov.co/Normatividad/585_2017.pdf).

Viñuela, S. (2017). Revista Autobild.es. Batería para coche eléctrico: Precio. Recuperado de: <https://www.autobild.es/noticias/baterias-para-coche-electrico-precios-313261>.

Anexos

8.1 Anexos 1 Árbol de Problema



8.2 Anexos 2 Matriz V1 Costo beneficio en el sector ambiental, salud pública y económica.

Precio Venta						Sub Valoracion Economica							
Vehiculo Covencional			Vehiculo eléctrico			Diferencia precio VE/VC	Vehiculo Covencional			Vehiculo eléctrico			Diferencia Depreciacion VE/VC
Marca	Referencia	Precio venta	Marca	Referencia	Precio venta		Sub valoracion Promedio Primer Año	Sub Valoracion Promedio Tercer Año	Sub valoracion Promedio tercer año en adelante (5%-10%)	Sub valoracion Promedio Primer Año	Sub Valoracion Promedio Tercer Año	Sub valoracion Promedio tercer año en adelante (10%-15%)	
Renault	Sandero life	\$ 36,190,000	Renault	Zoe life	\$ 100,690,000	64%	15%	17%	7%	30%	41%	10%	24%
Renault	Nueva kangoo express CA	\$ 51,050,000	Ranault	Kangoo ZE 2 plazas	\$ 94,090,000	46%	15%	57%	7%	30%	41%	10%	-16%
Nissan	Sentra	\$ 69,900,000	Nissan	Leaf	\$ 142,990,000	51%	15%	13%	7%	30%	41%	10%	28%
BMW	Serie 3 Sedán	\$ 136,900,000	BMW	i3	\$ 159,900,000	14%	15%	20%	7%	30%	41%	10%	21%
JAC	GRAND S3	\$ 58,990,000	BYD	E6 Wagon	\$ 146,000,000	60%	15%	22%	7%	30%	41%	10%	19%
JAC	S2	\$ 51,990,000	BYD	E5 Sedan	\$ 110,000,000	53%	15%	22%	7%	30%	41%	10%	19%
Kia	Soul	\$ 69,000,000	Kia	Soul eléctrico	\$ 145,000,000	52%	15%	31%	7%	30%	41%	10%	10%
Total		\$ 67,717,143			\$ 128,381,429	47%	15%	26%	7%	30%	41%	10%	15%

Costo de Consumo													Costo Mantenimiento						
Vehículo convencional						Vehículo eléctrico						Vehículo convencional			Vehículo eléctrico				
Combustible	Consumo Promedio Km/Gal	Recorrido Promedio Km/Mes	Numero de Gal. x Mes	Precio Promedio de venta Galon	Costo Promedio Mensual	Combustible	Autonomia Promedio Kwh/km	Recorrido Promedio km/Mes	Numero de Kwh x Mes	Precio Promedio de venta kWh	Costo Promedio Mensual	Diferencia Costo	Mantenimiento	Km recorrido Mantenimiento	Costo Promedio	Mantenimiento	Km recorrido Mantenimiento	Costo Promedio	Diferencia Costo
Gasolina corriente	50	1350	27.00	\$ 9,603	\$ 259,281	Energía eléctrica	9	1350	149.59	567.35	\$ 84,872	67%	Pastilla frenos, filtro aire, filtro combustible, cambio aceite motor, refrigerante, alineacion, balanceo.	5000	\$ 770,000	Pastilla frenos, filtro aire, filtro combustible, cambio aceite motor, refrigerante, alineacion, balanceo.	10,000	\$ 235,000	69%
Gasolina corriente	40	1350	33.75	\$ 9,603	\$ 324,101	Energía eléctrica	7	1350	192.86	567.35	\$ 109,418	66%	Pastilla frenos, filtro aire, filtro combustible, cambio aceite motor, refrigerante, alineacion, balanceo.	10000	\$ 700,000	Pastilla frenos, filtro aire, filtro combustible, cambio aceite motor, refrigerante, alineacion, balanceo.	10,000	\$ 280,000	60%
Gasolina corriente	70	1350	19.29	\$ 9,603	\$ 185,201	Energía eléctrica	7	1350	192.86	567.35	\$ 109,418	41%	Pastilla frenos, filtro aire, filtro combustible, cambio aceite motor, refrigerante, alineacion, balanceo.	10000	\$ 580,000	Pastilla frenos, filtro aire, filtro combustible, cambio aceite motor, refrigerante, alineacion, balanceo.	10,000	\$ 275,000	53%
Gasolina corriente	53	1350	25.47	\$ 9,603	\$ 244,605	Energía eléctrica	8	1350	168.75	567.35	\$ 95,740	61%	Pastilla frenos, filtro aire, filtro combustible, cambio aceite motor, refrigerante, alineacion, balanceo.	10000	\$ -	Pastilla frenos, filtro aire, filtro combustible, cambio aceite motor, refrigerante, alineacion, balanceo.	8,000	\$ -	0%
Gasolina corriente	47	1350	28.72	\$ 9,603	\$ 275,831	Energía eléctrica	5	1350	270.00	567.35	\$ 153,185	44%	Pastilla frenos, filtro aire, filtro combustible, cambio aceite motor, refrigerante, alineacion, balanceo.	5000	\$ 430,000	Pastilla frenos, filtro aire, filtro combustible, cambio aceite motor, refrigerante, alineacion, balanceo.	5000	\$ 320,000	26%
Gasolina corriente	67	1350	20.15	\$ 9,603	\$ 193,493	Energía eléctrica	7	1350	192.86	567.35	\$ 109,418	43%	Pastilla frenos, filtro aire, filtro combustible, cambio aceite motor, refrigerante, alineacion, balanceo.	5000	\$ 370,000	Pastilla frenos, filtro aire, filtro combustible, cambio aceite motor, refrigerante, alineacion, balanceo.	5000	\$ 295,000	20%
Gasolina corriente	44	1350	30.68	\$ 9,603	\$ 294,638	Energía eléctrica	5	1350	270.00	567.35	\$ 153,185	48%	Pastilla frenos, filtro aire, filtro combustible, cambio aceite motor, refrigerante, alineacion, balanceo.	10000	\$ 700,000	Pastilla frenos, filtro aire, filtro combustible, cambio aceite motor, refrigerante, alineacion, balanceo.	10000	\$ 450,000	36%
	53	1350		\$ 9,603	\$ 253,878		7	1350		567	\$ 116,462	54%		7,857	\$ 507,143		8,286	\$ 265,000	48%

8.3 Anexos 3 Consolidado del estado normativo actual de Colombia, comparado, relacionado con las barreras o aspectos económicos del subsector regulación y fomento.

Matriz comparativa normativa Colombia Vs Extranjera							
Norma extranjera				Norma Colombiana			Análisis comparativo
Norma	País	Variable	Concepto	Norma	Variable	Concepto	
Reglamento de la Ley del Impuesto al Valor Agregado (Reglamento del	Reino de Noruega	Estimulos	Exención al impuesto del IVA para baterías de vehículos eléctricos.	Decreto 1116 de 29 de Junio de 2017 Art 1.	Estimulos	Exención arancelaria para importación de vehículos eléctricos.	Al realizar un análisis comparativo entre la normatividad colombiana y extranjera de los países de Noruega y España, encontramos que la normatividad colombiana tiene algunos beneficios tributarios que crean un escenario algo atractivo y positivo para el cliente final, pero que son insuficientes para consolidar el subsector de autos eléctricos, por el contrario la normatividad extranjera tiene una serie de beneficios más atractivos que estimulan bastante la utilización de autos eléctricos, entre las más representativas está la exención del impuesto para registro para vehículos eléctricos y la exención del impuesto al valor agregado para la adquisición de las baterías para los vehículos eléctricos, haciendo necesario adoptar normas extranjeras como las encontradas en esta investigación para acelerar la consolidación del subsector de autos eléctricos en Colombia.
Regulaciones sobre la tarifa de reinscripción	Reino de Noruega	Estimulos	Exención de impuesto al registro para vehículo eléctrico.	Resolución 585 de 2017	Estimulos	Incentivo económico a la exención del impuesto del IVA renovación hacia vehículos eléctricos.	
				Resolución 1988 2017 art. 2 Parágrafo 2.	Estimulos	Incentivo económico a la exención del impuesto del IVA para edificaciones	
Boletín oficial del estado. Núm 77. Sec I. Pág 27397. Sábado 29 de marzo de 2014. Real decreto 216/2014 de 28 de	España	Estimulos	Mandato general para tarifa preferencial a pequeños consumidores de energía.	Ley 1964 de 2019 Art. 3	Estimulos	Reducción al impuesto comercial para vehículos eléctricos	
				Ley 1964 de 2019 Art. 4	Estimulos	Reducción económica en la revisión técnico mecánica de los autos eléctricos.	

Normativa sobre conducción y tráfico peatonal (normas de circulación)	Reino de Noruega	Estrategía	Asignación de carriles preferenciales para vehículos eléctricos.	Decreto 1116 de 29 de Junio de 2017 Art 1.	Estrategía	Promoción a la utilización de vehículos eléctricos	En esta investigación, se encuentra diferentes tipos de estrategias inmersas en las normas colombianas y extranjeras, no obstante la norma colombiana se encuentra en el camino correcto al definir como estrategia para promover la utilización de autos eléctricos, la libertad a los entes territoriales para la movilidad eléctrica, movilidad eléctrica sin restricción a nivel nacional, estacionamientos públicos y privados preferenciales para autos eléctricos, mientras la normatividad extranjera incluye otras estrategias atractivas que ayudan a estimular la utilización de autos eléctricos, donde la más representativa es el crear un impuesto de contaminación para vehículos de combustión fósil, es decir, al adoptar las normas y estrategias extranjera se podría complementar y fortalecer las normas y estrategias colombianas, para tal efecto esto permitiría impulsar la adquisición, utilización y compraventa de autos eléctricos en Colombia.
Normativa sobre reciclaje y tratamiento de residuos (Normativa sobre residuos)	Reino de Noruega	Estrategía	Recepción obligatoria de baterías para almacenes sin beneficio económico.	Ley 1964 de 2019 Art. 5	Estrategía	Libertad a entes territoriales para la aplicación de incentivos económicos a la movilidad eléctrica.	
Reglamento de la Ley del Impuesto al Valor Agregado (Reglamento del Impuesto al Valor Agregado)	Reino de Noruega	Estrategía	Comodato de vehículos eléctricos en un tiempo mínimo de 30 días.	Ley 1964 de 2019 Art. 6	Estrategía	Libre circulación en el territorio nacional para vehículos eléctricos.	
Reglamento (UE) N° 333/2014 del parlamento Europeo y del consejo de 11 de marzo de 2014	Unión Europea	Estrategía	Mandato general para fabricantes de vehículos para disminuir CO2/km	Ley 1964 de 2019 Art. 7	Estrategía	Exigencia normativa para entidades públicas y establecimientos de comercio para la destinación de parqueo para los vehículos eléctricos.	
LEY 5/2020, de 29 de abril Art 144.	Cataluña	Estrategía	Mandato general de impuesto ambiental a los vehículos de combustión fósil.	Ley 1964 de 2019 Art. 8	Estrategía	Requerimiento normativo para el sistema de transporte público para garantizar la implementación de los vehículos eléctricos.	
N/D	N/D	Estrategía	N/D	Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente Decreto-Ley 2811 de 1974 art. 13	Estrategía	Mandato general para establecer incentivos económicos a la conservación y mejoramiento del ambiental.	
				PND Ley 1955 de 2019 ART 96.	Estrategía	Política nacional que promueve la utilización de vehículos eléctricos.	

N/D	N/D	Requerimientos de inversión	N/D	Ley 1964 de 2019 Art. 8	Requerimientos de inversión	Asignación de presupuesto a entes territoriales la adquisición y/o alquiler de vehículos eléctricos.	Sin embargo, los gobiernos deben destinar una partida para inversión en diferentes sectores, bajo unos requerimientos específicos, en esta investigación la norma colombiana define la asignación de presupuesto a entes territoriales para la adquisición y/o alquiler de vehículos eléctricos, mientras en la norma extranjera carece de una definición puntualmente de partida presupuestal para la implementación y utilización de los vehículos eléctricos.
Guía técnica de aplicación de la ITC-BT 52.	España	Requerimientos de infraestructura	Normatividad técnica para aplicación de puntos de recarga.	LEY 143 DE 1994 Art. 2.	Requerimientos de infraestructura	Lineamientos en infraestructura requerida para la distribución de energía	Es claro que la norma colombiana tiene carencia en cuanto a requerimientos de infraestructura para la implementación de la utilización de vehículos eléctricos, mientras las normas extranjera se caracteriza por su solidez al tener experiencia en requerimientos e implementación de infraestructura que facilita la utilización de vehículos eléctricos, disminuyendo la desconfianza por parte del cliente final hacia la tecnología y funcionalidad de los autos eléctricos.
Boletín oficial del estado. Núm 122. Sec I. Pág 51098. Lunes 23 de mayo de 2011. Real decreto 647/2011 de 9 de mayo de 2011	España	Requerimientos de infraestructura	Condiciones obligatorias para comercializadores de energía a vehículos eléctricos.	Ley 1964 de 2019 Art. 10	Requerimientos de infraestructura	Lineamientos técnicos para implementación de cargas de vehículos eléctricos en edificio residencial y comercial.	
				Ley 1964 de 2019 Art. 8	Requerimientos de infraestructura	Norma general a entes territoriales para la implementación de infraestructura requerida para los vehículos eléctricos.	
				Ley 1964 de 2019 Art. 9	Requerimientos de infraestructura	Exigencia a gobiernos municipales para la implementación de los puntos de recarga de los vehículos eléctricos.	
				Ley 697 de 2001 Art. 2	Requerimientos de infraestructura	Mandato general para exigencia en infraestructura que permite el abastecimiento energético.	
				Norma técnica Colombiana NTC 2050	Requerimientos de infraestructura	Norma técnica para la instalación de equipos de recarga.	

N/D	N/D	N/D	N/D	Decreto 1116 de 29 de Junio de 2017 Art 5.	Barreras económicas	Periodo insuficiente de beneficio arancelario a la importación.	Al analizar la norma colombiana se evidencia algunos beneficios tributarios los cuales son insuficientes para la adquisición de vehículos eléctricos, debido a que estos beneficios tienen un límite de vigencia en el tiempo y que a mediano plazo se convierten en barreras económicas que pueden perjudicar la consolidación del subsector de autos eléctricos, mientras en las normas extranjera no se ha encontrado barreras que impidan la promoción y utilización de los vehículos eléctricos.
				Ley 1964 de 2019 Art. 3	Barreras económicas	Beneficio tributario insuficiente para vehículos eléctricos.	
Guía técnica de aplicación de la ITC-BT 52.	España	Otro 1	Procedimientos de seguridad para recarga de vehículos eléctricos en establecimientos de comercio.	Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente Decreto-Ley 2811 de 1974 art. 33	Otro 1	Afectación de la salud originado por el ruido de los vehículos convencionales.	En esta investigación se refleja diferencia entre las normas colombianas y extranjeras, mientras la norma extranjera en su experiencia enfatiza en los procedimientos de seguridad para recarga de vehículos eléctricos en establecimientos de comercio, la norma Colombiana en su poca experiencia prioriza normas a favor de la afectación de la salud originada por el ruido de los vehículos convencionales apoyando económicamente a la investigación, desarrollo e innovación de proyectos que fomenten y fortalezcan el subsector de autos eléctricos.
				PND Ley 1955 de 2019 ART 168.	Otro 1	Apoyo económico a la I+D+I para los vehículos eléctricos.	

8.4 Anexos 3 formato entrevistas.

8.4.1 Formato entrevista clientes potenciales.

**Cuestionario clientes potenciales**

Este cuestionario tiene como finalidad a la contribución de elementos pertinentes para definir los lineamientos básicos para formular un programa institucional orientado a promover el subsector de autos eléctricos en Colombia.

**Fecha**

**Nombre (s) y apellidos**

1. ¿Cuál es el género al que pertenece?

	<b>Género</b>	<b>Marque con una X</b>
1.1	Masculino	
1.2	Femenino	
1.3	Otro (1)	

2. ¿Reside actualmente en Neiva? Marque con una X.

2.1 Si \_\_\_ 2.2 No \_\_\_

3. ¿Es usted propietario de un auto? Marque con una X.

3.1 Si \_\_\_ 3.2 No \_\_\_

4. ¿Cuál es el rango de edad al que pertenece?

	<b>Edad</b>	<b>Marque con una X</b>
4 .1	18 – 30 años	
4 .2	31 – 40 años	
4 .3	41 – 50 años	
4 .4	51 – 60 años	
4 .5	61 – 70 años	

5. ¿Usted ha escuchado hablar de los autos eléctricos? Marque con una X.

5.1 Si \_\_\_ 5.2 No \_\_\_

6. ¿Cuáles son los cinco estímulos que en su concepto deberían tener los clientes para adquirir un auto eléctrico? Clasifique en orden de puntuación, siendo cinco (5) el de mayor importancia y uno (1) el de menor importancia.

	<b>Estímulos para los clientes</b>	<b>Nivel de importancia</b>
<b>6.1</b>	Reducción económica en peajes en vías nacionales	
<b>6.2</b>	Beneficios de estacionamientos públicos	
<b>6.3</b>	Reducción económica en el mantenimiento preventivo del auto eléctrico.	
<b>6.4</b>	Excepción del pago de impuestos por posesión del auto eléctrico.	
<b>6.5</b>	Excepción del pago de impuestos por adquisición del auto eléctrico	
<b>6.6</b>	Otro (1)	
<b>6.7</b>	Otro (2)	
<b>6.8</b>	Ninguna	

7. ¿Cuáles son los tres incentivos que deberían tener los clientes potenciales para adquirir un auto eléctrico? Clasifique en orden de importancia, siendo tres (3) el de mayor importancia y uno (1) el de menor importancia

	<b>Incentivos</b>	<b>Nivel de importancia</b>
<b>.1</b>	Ahorro en combustible	
<b>.2</b>	Protección al medio ambiente	
<b>.3</b>	Estímulos establecidos por el gobierno nacional	
<b>7.4</b>	Otro (1)	
<b>.5</b>	Otro (2)	
<b>.6</b>	Ninguna	

8. ¿En orden de importancia, cuáles son las seis objeciones que frenan su decisión de comprar un auto eléctrico? Clasifique en orden de importancia, siendo seis (6) el de mayor importancia y uno (1) el de menor importancia.

	<b>Actividad</b>	<b>Nivel de importancia</b>
<b>8</b>	Posibles costos de mantenimiento	
<b>.1</b>	costosos	

8	Posibles repuestos y accesorios
.2	costosos
8	Dificultad de puntos de recarga
.3	
8	Posible dificultad en la consecución de
.4	repuestos
8	Alta desvalorización del bien
.5	
8	Desconocimiento de su funcionalidad
.6	
8	Otro (1)
.7	
8	Otro (2)
.8	

9. ¿El o los autos que posee actualmente con qué tipo de combustión funcionan?

	Tipo de combustión	Marque con una X	¿Por qué?
9.1	Gasolina		
9.2	Diésel		
9.3	Eléctrico		
9.4	Otro (1)		
9.5	Otro (2)		

10. ¿Cuándo realiza la compra de un auto es?

	Adquisición	Maque con una X
10.1	Nuevo	
10.2	Usado	
10.3	Indiferente nuevo o usado	

11. ¿Cada cuántos años cambia su auto en promedio?

	Período de cambio	Marque con una X
11.1	Menos de 2 años	
11.2	Entre 3 y 4 años	
11.3	Entre 5 y 6 años	
11.4	Indiferente	

12. ¿Qué tipo de soporte técnico prefiere para su auto?

	Tipo de soporte	Marque con una X
12.1	Concesionario (taller)	
12.2	Taller conocido (mecánico)	
12.3	Otro	

13. ¿Estaría dispuesto a comprar un auto eléctrico? Marque con una X. En caso de responder NO, indicar por qué.

	Decisión de compra	¿Por qué?
13.1	Si	
13.2	No	

14. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un auto eléctrico?

	Presupuesto de compra	Marque con una X
14.1	Menos de \$60`000.000	
14.2	\$60`000.001 - \$80`000.000	
14.3	\$80`000.001 - \$100`000.000	
14.4	\$100`000.001 - \$120`000.000	
14.5	\$120`000.001 - \$140`000.000	
14.6	Indiferente	
14.7	Otro (1)	
14.8	Otro (2)	

15. ¿En orden de prioridad y conveniencia, en dónde le gustaría disponer del punto de recarga para su auto eléctrico? Clasifique en orden de importancia, siendo cinco (5) el de mayor importancia y uno (1) el de menor importancia

	Punto de recarga	Nivel de importancia
15.1	Vivienda	
15.2	Centro comercial	
15.3	Parqueadero privado	
15.4	Parqueadero público	
15.5	En las vías nacionales "EDS"	
15.5	Otro (1)	
15.6	Otro (2)	

Nuestro agradecimiento y reconocimiento por su colaboración en brindar su conocimiento y experiencia que fueron determinantes en el logro de esta tarea, contribuyendo a la búsqueda de mecanismos de estímulos a la consolidación del subsector de autos eléctricos en Colombia.



Jhon Jairo León Artunduaga



Juan David Triana Gutiérrez

## 8.4.2 Formato entrevista paneles de expertos.

### 1. Protocolo panel de experto

#### 1.1 Descripción

Este panel pretende reunir a importantes expertos que contribuirán con sus valiosos conocimientos al estudio de “Lineamientos básicos para formular un programa institucional orientado a promover el subsector de autos eléctricos en Colombia”, y a quienes se les dará el debido crédito en el mismo y su difusión. La validez de este contenido generalmente se evalúa a través de un panel de expertos, y en muy raras ocasiones la evaluación está basada en datos empíricos. En concordancia con esto, Apolinario (2016), considera que “el panel de expertos puede definirse como un grupo de personas dedicadas a analizar y combinar su conocimiento relacionado con un área de interés particular”.

#### 1.2 Objetivo del panel

Identificar las barreras actuales del subsector de autos eléctricos, así como los requerimientos, los estímulos y las estrategias a incorporar en los lineamientos básicos para formular un programa institucional que permita promover el subsector.

#### 1.3 Lugar y fecha

Este panel de expertos se llevará a cabo en la ciudad de Bogotá D.C. en la siguiente dirección: calle 12C No. 6ª-20 – Av. Jiménez el día 16 de mayo del 2020; Pero debido a la pandemia del COVID-19, se realizó en modalidad virtual.

#### 1.4 Tipo de preguntas

Las preguntas son abiertas, tiempo máximo de intervención 5 minutos para el experto.

#### 1.5 Características

El panel de experto estará conformado por 3 personas (1 experto, 1 investigador y 1 empresario) que discutirán el tema en forma de diálogo o conversación durante el evento.

### 1.6 Criterios de selección de asistentes del panel expertos

Perfil general del experto	Características
<b>Experto (3)</b>	Profesional en ingeniería mecánica, eléctrica, electrónica, deseable con maestría o PH.D en mecánica automotriz ingeniería eléctrica o electrónica de autos convencionales y eléctricos.
	Igual o superior a 3 años en el sector automotriz, con experiencia en cadena de producción y comercialización.
	Igual o superior a 3 años en el sector automotriz, con experiencia en comercialización autos convencionales y eléctricos.
<b>Investigador (1)</b>	Igual o superior a 3 años en el sector automotriz y subsector de autos eléctricos, en reparación mantenimiento y/o área técnica
	Profesional en ingeniería industrial, administración financiera y afines.
<b>Empresario (1)</b>	Posgrado en maestría en áreas afines al proyecto de investigación.
	Igual o superior a 5 años en el sector de autos Conocimiento en el sector de autos

### 1.7 Panel de expertos

1. En su opinión cuales son las cinco barreras económicas en orden de importancia que impiden la consolidación del subsector de autos eléctricos en Colombia. Clasifique en orden ascendente, siendo cinco (5) el de mayor importancia y uno (1) el de menor importancia. ¿Cuáles son las barreras económicas que existen actualmente que impide la consolidación del subsector de autos eléctricos?

	Barreras económicas	Nivel de importancia
1.1	Precio de venta	
1.2	Subvaloración económica	
1.3	Costo de consumo	
1.4	Costo de mantenimiento	
1.5	Infraestructura física	
1.6	Otro (1)	
1.7	Otro (2)	
1.8	Ninguna	

2. ¿Cuáles son los estímulos que deberían de tener los clientes para adquirir un auto eléctrico? Clasifique en orden de puntuación, siendo cinco (5) el de mayor importancia y uno (1) el de menor importancia.

	<b>Estímulos para los clientes</b>	<b>Nivel de importancia</b>
2.1	Reducción económica en peajes en vías nacionales	
2.2	Beneficios de estacionamientos públicos	
2.3	Reducción económica en el mantenimiento preventivo del auto eléctrico.	
2.4	Excepción del pago de impuestos por posesión del auto eléctrico.	
2.5	Excepción del pago de impuestos por adquisición del auto eléctrico	
2.6	Otro (1)	
2.7	Otro (2)	
2.8	Ninguna	

3. ¿Qué requerimientos de infraestructura e inversión son necesarios para garantizar el recurso energético y acelerar la consolidación del subsector de autos eléctricos en Colombia? En orden de importancia, siendo tres (3) con mayor importancia y asignación de recursos y uno (1) con menor importancia y asignación de recursos.

	<b>Requerimientos infraestructura e inversión</b>	<b>Nivel de importancia</b>
3.1	Red inteligente	
3.2	Aumento de producción de energía	
3.3	Construcción de hidroeléctricas	
3.4	Otro (1)	
3.5	Otro (2)	
3.6	Ninguna	

4. De acuerdo a la ley 1964 del 11 de Julio de 2019 en el artículo 5 “Incentivos al uso de vehículos eléctricos y de cero emisiones otorgados por parte de las entidades territoriales” ¿Considera usted que el artículo 5 de la ley 1964 del 11 de Julio de 2019 que plantean las entidades territoriales es pertinente y suficiente en la adquisición de un auto eléctrico de un cliente potencial?

	<b>Respuesta</b>	<b>¿Por qué?</b>
4.1	Si	
4.2	No	

5. Según su experiencia en el sector automotriz, ¿Cuál sería la(s) estrategia(s) que deberían de optar las empresas fabricantes, comercializadores, gobierno nacional y cliente potencial para aumentar la consolidación del subsector de autos eléctricos en Colombia? Clasifique en orden de importancia, siendo cuatro (4) el de mayor importancia y uno (1) el de menor importancia.

Sector	Estrategias	Nivel de importancia
5.1       Comercializadores	Disponer de oferta competitiva de autos eléctricos	
	Disponer de redes de venta	
	Cambiar la mentalidad del consumidor	
	Disponer de redes de posventa especializada	
	Otro (1)	
	Otro (2)	
	Otro (3)	
5.2     Gobierno Nacional	Implementación de infraestructura física para recarga de auto eléctrico	
	Realización de convenios con electrificadoras nacionales para distribuir energía para el auto eléctrico	
	Reducción económica de peajes en vías nacionales	
	Otro (1)	
	Otro (2)	
5.3   Cliente potencial	Cambio de pensamiento en el uso del auto convencional	
	Pensamiento de reducción económica en el uso del auto eléctrico	
	Otro (1)	
	Otro (2)	
	Otro (3)	

6. Mencione dos estrategias gubernamentales concretas a implementar para estimular la fabricación o el ensamble de autos eléctricos en Colombia

Estrategias	Acciones
-------------	----------

6.1

6.2

7. Mencione en orden de importancia los factores a considerar para el éxito de la comercialización de autos eléctricos en Colombia. Clasifique en orden de importancia, siendo tres (3) el de mayor importancia y uno (1) el de menor importancia.

	<b>Factores de éxito</b>	<b>Nivel de importancia</b>
7.1	Alianzas estratégicas entre organizaciones comercializadoras de autos eléctricos	
7.2	Buscar nuevos proveedores de autos eléctricos en el mundo	
7.3	Realizar nuevas alianzas con empresas comercializadoras de autos	
7.4	Otro (1)	
7.5	Otro (2)	

8. ¿Cuál considera que sería la mayor preocupación para un cliente potencial sobre la tenencia de un auto eléctrico? Clasifique en orden de importancia, siendo seis (6) el de mayor importancia y uno (1) el de menor importancia.

	<b>Actividad</b>	<b>Nivel de importancia</b>
8	Posibles costos de mantenimiento	
.1	costosos	
8	Posibles repuestos y accesorios	
.2	costosos	
8	Dificultad de puntos de recarga	
.3		
8	Posible dificultad en la consecución de	
.4	repuestos	
8	Alta desvalorización del bien	
.5		
8	Desconocimiento de su funcionalidad	
.6		
8	Otro (1)	
.7		
8	Otro (2)	
.8		
8	Todas las anteriores	
.9		

---

9 Ninguna

---

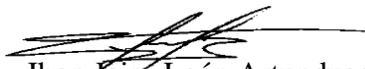
9. Basado en la experiencia indique, ¿Qué sugiere para poder acelerar la consolidación del subsector de autos eléctricos en Colombia?

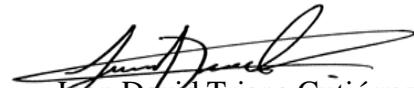
---

---

---

Nuestro agradecimiento y reconocimiento por su colaboración en brindar su conocimiento y experiencia que fueron determinantes en el logro de esta tarea, contribuyendo a la búsqueda de mecanismos de estímulos a la consolidación del subsector de autos eléctricos en Colombia.

  
Jhon Jairo León Artunduaga  
Elaborado: 15 de abril de 2020

  
Juan David Triana Gutiérrez

#### 8.4.3 Formato de entrevista a Concesionario.

### Entrevista a representantes de concesionarios

Esta entrevista tiene como finalidad a la contribución de elementos pertinentes en los lineamientos básicos para formular un programa institucional orientado a promover el subsector de autos eléctricos en Colombia.

<b>Fecha</b>
<b>Nombre(s) y apellidos</b>
<b>Cargo</b>
<b>Nombre del concesionario</b>

2. En su opinión cuales son las cinco barreras económicas en orden de importancia que impiden la consolidación del subsector de autos eléctricos en Colombia. Clasifique en orden ascendente, siendo cinco (5) el de mayor importancia y uno (1) el de menor importancia ¿Cuáles son las barreras económicas que existen actualmente que impide la consolidación del subsector de autos eléctricos?

	<b>Barreras económicas</b>	<b>Nivel de importancia</b>
<b>1.1</b>	Precio de venta	
<b>1.2</b>	Subvaloración económica	
<b>1.3</b>	Costo de consumo	
<b>1.4</b>	Costo de mantenimiento	
<b>1.5</b>	Infraestructura física	
<b>1.6</b>	Otro (1)	
<b>1.7</b>	Otro (2)	
<b>1.8</b>	Ninguna	

3. ¿Cuáles son los estímulos que deberían de tener los clientes para adquirir un auto eléctrico? Clasifique en orden de puntuación, siendo cinco (5) el de mayor importancia y uno (1) el de menor importancia.

	<b>Estímulos para los clientes</b>	<b>Nivel de importancia</b>
<b>2.1</b>	Reducción económica en peajes en vías nacionales	
<b>2.2</b>	Beneficios de estacionamientos públicos	
<b>2.3</b>	Reducción económica en el mantenimiento preventivo del auto eléctrico.	
<b>2.4</b>	Excepción del pago de impuestos por posesión del auto eléctrico.	
<b>2.5</b>	Excepción del pago de impuestos por adquisición del auto eléctrico	

- |     |          |
|-----|----------|
| 2.6 | Otro (1) |
| 2.7 | Otro (2) |
| 2.8 | Ninguna  |

4. ¿Qué requerimientos de infraestructura e inversión son necesarios para garantizar el recurso energético y acelerar la consolidación del subsector de autos eléctricos en Colombia? En orden de importancia, siendo tres (3) con mayor importancia y asignación de recursos y uno (1) con menor importancia y asignación de recursos.

Requerimientos infraestructura e inversión	Nivel de importancia
3.1	Red inteligente
3.2	Aumento de producción de energía
3.3	Construcción de hidroeléctricas
3.4	Otro (1)
3.5	Otro (2)
3.6	Ninguna

5. ¿Al momento de realizar un mantenimiento en un auto eléctrico, tiene en cuenta el proceso sistemático el cual garantiza un trabajo óptimo y de calidad hacia su respectivo cliente? Indicar cuales son los componentes.
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

6. ¿Cuáles son las estrategias de la organización para realizar el proceso de ventas, marketing, logística y mantenimiento de manera pertinente para aumentar la consolidación del subsector de autos eléctricos?

Estrategias	Marque con una X
5.1	Personal idóneo y capacitado
5.2	Beneficio superior por venta de autos eléctricos
5.3	Prioridad en la distribución de auto eléctrico
5.4	Otro (1)
5.5	Otro (2)
5.6	Todas las anteriores

7. Mencione dos estrategias que brindaría la organización para captar la atención de clientes potenciales para vender un auto eléctrico.

Estrategias	Acciones
6.1	

6.2

8. Mencione en orden de importancia los factores a considerar para el éxito de la comercialización de autos eléctricos en Colombia. Clasifique en orden de importancia, siendo tres (3) el de mayor importancia y uno (1) el de menor importancia.

	<b>Factores de éxito</b>	<b>Nivel de importancia</b>
7.1	Alianzas estratégicas entre organizaciones comercializadoras de autos eléctricos	
7.2	Buscar nuevos proveedores de autos eléctricos en el mundo	
7.3	Realizar nuevas alianzas con empresas comercializadoras de autos	
7.4	Otro (1)	
7.5	Otro (2)	

9. ¿Cuál considera que sería la mayor preocupación para un cliente potencial sobre la tenencia de un auto eléctrico? Clasifique en orden de importancia, siendo seis (6) el de mayor importancia y uno (1) el de menor importancia.

	<b>Actividad</b>	<b>Nivel de importancia</b>
8	Posibles costos de mantenimiento	
.1	costosos	
8	Posibles repuestos y accesorios	
.2	costosos	
8	Dificultad de puntos de recarga	
.3		
8	Posible dificultad en la consecución	
.4	de repuestos	
8	Alta desvalorización del bien	
.5		
8	Desconocimiento de su funcionalidad	
.6		
8	Otro (1)	
.7		
8	Otro (2)	
.8		
8	Todas las anteriores	
.9		
9	Ninguna	

10. Basado en la experiencia indique, ¿Qué sugiere para poder acelerar la consolidación del subsector de autos eléctricos en Colombia?

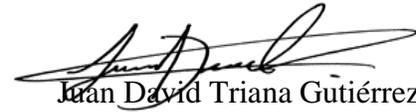
---

---

---

Nuestro agradecimiento y reconocimiento por su colaboración en brindar su conocimiento y experiencia que fueron determinantes en el logro de esta tarea, contribuyendo a la búsqueda de mecanismos de estímulos a la consolidación del subsector de autos eléctricos en Colombia.

  
Jhon Jairo León Artunduaga

  
Juan David Triana Gutiérrez

## 8.5 Anexo 3 formatos entrevista transcrita

### 8.5.1 Aneo formato entrevista experto Carlos Arturo Casallas

Carlos: ¿Como va todo?

Juan David: Bien señor Carlos, animados a iniciar la entrevista como tal.

Carlos: Si

Juan David: Mi nombre es Juan David Triana

Carlos: Si.

Juan David: Estudiante de maestría de gerencia integral de proyectos y mi compañero Jhon Jairo

Carlos: Si

Juan David: Y como le mencionaba mi compañero Jhon Jairo trabajamos en nuestro trabajo de grado, está basado en lineamientos básicos para formular un programa institucional orientado a promover el subsector de autos eléctricos en Colombia.

Carlos: Si

Juan David: Entonces Jhon Jairo iniciemos.

Jhon Jairo: Bueno señor Carlos pues como le decía mi compañero pues somos estudiantes de maestría y pues estamos recolectando la información precisamente pues para poder presentar nuestra tesis que si Dios quiere la presentamos ahora en septiembre, máximo octubre

Carlos: Si

Jhon Jairo: Y pues para poder ya finalizar está etapa, he bueno he la idea es que de este protocolo pues es tener unas preguntas fijas algunas tienen respuestas múltiples y otras no y pues nada quisiera que me regalara, nos dijera he quien es usted, desde cuanto hace está en el tema de los vehículos eléctricos, cuál es su propósito de vida y su propósito comercial y todo lo que tenga referente a su tema de vehículos eléctricos.

Carlos: Ya. Ok. Bueno yo soy Carlos Arturo Casallas Suarez, he. Fundador de Ecovehículos en ecovehículos llevamos tres años pasaditos trabajando, sí. Ecovehículos surgió mmm, prácticamente como un proceso de frustración de ver los precios de los vehículos eléctricos nuevos y llegar a la conclusión que era muy difícil que una persona estrato 2, 3 y casi que ni 4 pudiera comprar un vehículo eléctrico, sí. Yo soy técnico automotriz, tecnólogo en ingeniería electrónica, técnico profesional en automatización industrial, realmente he llevo 21 años trabajando con carros, sí. Llevo 21 años trabajando en mecánica automotriz pero lo que te decía hace 3 años pasaditos he, comenzar a buscar alternativas y obviamente a mirar la importancia de la transición que se necesitaba hacer a los vehículos eléctricos pero después de estar en Europa, España, Francia a estar en

Estados Unidos ver el auge de los vehículos eléctricos llegar acá digamos que la idea era vender el carro que yo tenía un Renault Logan 2008, venderlo y comprar un eléctrico nuevo y ahí fue el proceso de frustración realmente, de ver que difícilmente una persona podía acceder a tener su propio vehículo eléctrico nuevo. De ahí surgió el tema por ejemplo de la conversión de los vehículos, ahí comencé a estudiar online, comencé a estudiar con mucha gente de Uruguay, gente de México, gente de Argentina, gente de Chile, gente de Estados Unidos que ya desarrollaban esa conversión de vehículos, si. Y obviamente de ahí surgió la idea y así comenzó el tema puntual de Ecovehículos hace tres años y medio.

Jhon: A ok. Listo. He bueno. Ya he. Teniendo en cuenta su tema, su experiencia académica y su experiencia en el sistema de vehículos eléctricos, sobre todo puntualmente en el tema de conversión, de conversión he, me gustaría comenzar a seguir con las preguntas, si. Una de las preguntas, Juancho me ayuda porfa que se me bloqueó ami el cuestionario.

Juan David: Las preguntas las voy a proyectar, voy a compartir pantalla para que las miremos todos.

Carlos: Si

Juan David: Entonces una de las primeras preguntas. ¿Todos ven las preguntas?

Carlos: Si

Jhon: SI, si claro.

Juan David: La primera pregunta es la siguiente: ¿En su opinión cuales son las cinco barreras económicas en orden de importancia que impiden la consolidación del subsector de autos eléctricos en Colombia? Calificarlas en forma ascendente, número cinco es de mayor importancia y numero uno de menor importancia. Y cuáles son las barreras económicas que existen actualmente que impiden la consolidación del subsector de autos eléctricos, está como primera opción: precio de ventas, subvaloración económica, costo de consumo, costo de mantenimiento, infraestructura, dos opciones que no están contempladas, pero las podemos tener en cuenta de acuerdo a su experiencia o ninguna.

Carlos: Si. Ok. ósea cinco sería la de mayor importancia, cierto. ósea la principal barrera, sí?

Juan David: Si señor.

Jhon: Si

Juan David: Correcto

Carlos: ¿Cuándo dice subvaloración económica que es?

Jhon: Se refiere subvaloración económica, se refiere a la depreciación económica que hay en el vehículo en el transcurso del tiempo.

Carlos: Ok. Ok. Bueno. Pues evidentemente si hay dos de las principales, la principal es el precio de venta, si, indudablemente, ósea es lo que la gente siempre he ve a primera instancia y es la primera barrera para el tema de la adquisición de un vehículo eléctrico,

si. La segunda lo de la infraestructura física, sí. Obviamente el hecho que no haya una red de carga y cosas así, he bueno. Va bajando en orden de importancia, a ok si entiendo. Entonces cuatro, sí. Obviamente el hecho que no haya una infraestructura física, así como les decía pues eso atrae las barreras que la gente no lo deja tomar, he la decisión por ejemplo de acceder a un vehículo eléctrico, si. La de la subvaloración económica la verdad no la veo así, como muy he de pronto que sea algo que inicialmente la gente piensa porque no se sabe cómo va a hacer el comportamiento, digamos de los vehículos eléctricos usados al cabo del tiempo, no. Ya conocemos obviamente como se va depreciando el vehículo de gasolina, pero el eléctrico no sabría decirte. Costo de mantenimiento tampoco. Sabes que no veo ahí que, si hemos visto que es una barrera también para la gente, el hecho del desconocimiento de la tecnología, sí.

Jhon: Exacto.

Carlos: ósea el hecho que la gente no tiene ni idea pues obviamente se sabe que marcas muy grandes están sacando carros eléctricos, pero como uno no está acostumbrado a eso, ese miedo y ese desconocimiento de la tecnología, eso es una barrera también para la gente, sí. Para que la gente no decida no tener por ejemplo un vehículo eléctrico. Ya he lo del costo de mantenimiento podría ser digamos que hay vamos cinco, cuatro, tres, vendría ser como la dos el costo del mantenimiento y uno el costo del consumo, realmente esas son cosas muy fáciles de manejar y son barreras digamos que no son muy he, digamos para la gente no soy cosas graves mejor dicho por que ya después que la gente entiende como funciona y que le sale mas económico, ya la gente por ese lado no pone problema. Yo creo que así estaría cinco, cuatro, tres la del desconocimiento de la tecnología.

Jhon: A ok. Yo si quisiera aportar un tema que o alimentar un poquito lo que dice el señor Carlos que evidentemente yo creería que mas que el desconocimiento de la tecnología es como mejorar en el tema del desconocimiento de la funcionalidad de esa tecnología.

Carlos: Si.

Jhon: Ellos no tiene mucho conocimiento en el tema como funciona un vehículo eléctrico, como se carga, como se recarga, como sería el mantenimiento o el cambio del paquete de baterías que es muy diferente a una batería que se utiliza normalmente que es la de la que se utiliza para accesorios como la direccional, el pito de un vehículo convencional, no.

Carlos: Si

Jhon: Normalmente para vehículos eléctricos viene de litio, si.

Carlos: Si

Jhon: Es un poco bastante grande por la cantidad de baterías y bastante costoso y el tema de la funcionalidad de eso, junto con su motor es el desconocimiento de la mayoría de las personas.

Carlos: Si, de acuerdo. De acuerdo. Listo.

Juan David: Segunda pregunta: ¿Cuáles son los cinco estímulos que deberían de tener los clientes para adquirir un auto eléctrico? Clasifique en orden de puntuación, siendo cinco el de mayor importancia y uno el de menor importancia. El primero esta: reducción económica en peajes en vías nacionales. La segunda son: beneficios de estacionamientos públicos. La tercera: reducción económica en el mantenimiento preventivo del auto eléctrico. La cuarta: Excepción del pago de impuestos por posesión del auto eléctrico. La quinta: excepción del pago de impuestos por adquisición del auto eléctrico. Dos opciones que son otros y una opción que es ninguna.

Carlos: Ok. Bueno pues de las que están ahí por ejemplo la excepción del pago de impuesto por adquisición del auto eléctrico, sí. Eso como primera medida, sí. Ósea vendría ser ese cinco adquisición, cuatro el de posesión, sí; tres el de estacionamientos públicos, sí. ¿Ustedes están en dónde? ¿En Neiva?

Jhon: Si señor

Juan David: Si señor

Carlos: No sé cómo sea el tema allá, sí. Pero por lo menos acá en Bogotá el tema si es muy crítico por cuestiones de parqueaderos, sí. Entonces, obviamente eso es algo llamativo por ejemplo acá en una ciudad como Bogotá porque acá el costo del minuto en un parqueadero está en \$105, sí. ósea acá parquear el carro una hora son seis mil y punta de pesos, son más de seis mil pesos, sí. Entonces obviamente el hecho que haya esos beneficios de estacionamientos públicos, eso sería algo que nosotros consideramos llamativo para la gente acá. No metería lo del mantenimiento preventivo ni lo de los peajes la verdad. Primero porque de toda la conciencia de un carro de estos si sirve obviamente para salir a viajar entre ciudades, pero pues de pronto uno lo digo desde el punto de vista del conocimiento de acá de Bogotá, sí. No va a hacer habitual, mejor dicho, no va hacer un factor determinante para que una persona tenga un carro eléctrico el saber que va a tener un descuento en un peaje, consideramos nosotros desde nuestro punto de vista, si. Cuales serían los estímulos que deberían de tener los clientes para adquirir un auto eléctrico?. Ok, listo, si claro. Lo que si metería es por ejemplo lo del descuento en la revisión técnico-mecánica, eso es algo que va hacer algo más necesario por decirlo de alguna forma. Y el descuento en el Soat.

Juan David: Si.

Carlos: Porque eso es algo que directamente la gente si va a percibir.

Juan David: Pero digamos en la segunda posición, teniendo en cuenta la reducción económica en peajes y la reducción económica en el mantenimiento preventivo. Cuál categoría de la daría a la número dos? Que numeración? Esas dos opciones le daría a las dos.

Carlos: La del mantenimiento preventivo dos y la de peajes uno, de las opciones que ustedes tiene ahí.

Juan David: Listo, si señor. Vamos con la tercera pregunta: ¿Qué requerimientos de infraestructura e inversión son necesarios para garantizar el recurso energético y acelerar la consolidación del subsector de autos eléctricos en Colombia? En orden de importancia, siendo tres el de mayor importancia y asignación de recursos y uno con menor

importancia y asignación de recursos. Primera: red inteligente. Segunda opción: el aumento de producción de energía. Tercera: la construcción de hidroeléctricas. Hay dos opciones de otro y una opción de ninguno.

Carlos: Que se refiere con red inteligente?

Jhon: Redes inteligentes, según el informe del Smart Grid, si. La red inteligente son redes que tienen la posibilidad de hacer recargas a vehículos eléctricos con la disponibilidad y seguridad eléctrica y distribución eléctrica segura, entonces la idea es que eh. Comiencen las edificaciones residenciales a tener un que, obligatoriedad en el tema de acometidas para estos vehículos eléctricos. El Smart Grid lo que pasa es que le está diseñando y le está dando la viabilidad que hay redes inteligentes que nos pueden servir para esto, osea. En pocas palabras, es modificar o cambiar la tecnología de la red inteligente, de las redes eléctricas actuales por unas redes más inteligentes mas confiables, más seguras.

Carlos: Ok, listo. Bueno pues la primera la mas importante es el aumento de la producción de la energía, si. Que se va a necesitar obviamente para la recarga de los vehículos eléctricos, si. De lo que tú dices colocaría en segundo lugar por ejemplo lo de la red inteligente, si. Desde el punto de vista de toda la gestión que hay pero yo metería adicional el uso la inversión en energías renovables, si. Osea la idea no sería tanto la construcción de hidroeléctricas, sino que obviamente halla ya alternativas de energía diferentes con las cuales en un futuro se recargen los vehículos eléctricos pero que obviamente que sean de fuentes no convencionales que sean de energías renovables.

Juan: Ok, perfecto. Seguimos con la cuarta pregunta: de acuerdo a la ley 1964 del 11 de Julio de 2019 en el artículo 5 “Incentivos al uso de vehículos eléctricos y de cero emisiones otorgados por parte de las unidades, entidades territoriales. Entidades territoriales son los municipios. ¿Considera usted que el artículo 5 de la Ley 1964 del 11 de Julio de 2019 que plantean las entidades territoriales es pertinente y suficiente en la adquisición de un auto eléctrico de un cliente potencial? La respuesta es si, no y por que.

Carlos: No me acuerdo que dice la ley. Yo estuve incluso en el lanzamiento de la ley pero ahorita, esa que habla incentivos al uso de vehículos eléctricos otorgados por parte de entidades territoriales, digamos que cada municipio sea independiente en cuanto al tema de los incentivos que vaya a generar.

Jhon: Si, son independientes. Por ejemplo la gobernación en su pago de impuesto he, la gobernación y la alcaldía en sus pagos de impuestos de vehículos pues pueden hacer una reducción a este pago independientemente he, para el estímulo de la utilización de los vehículos eléctricos.

Carlos: Ya. Bueno considera usted que el artículo que plantea la entidad es pertinente y suficiente, he no. La verdad no creo que sea, bueno pertinente si pero suficiente no, osea me refiero a que primero es un tema nuevo que la mayoría de la gente no conoce, si y realmente no está bien en prioridad de las entidades territoriales sacar un incentivo para

un carro eléctrico nuevo y mucho mas con las limitaciones que hablamos en la pregunta uno, si. Osea no se como sea por ejemplo en ciudades precisamente mas pequeñas, si el poder adquisitivo de la gente o algo así pero si acá en Bogotá digamos que entre comillas puede la gente generar suficientes ingresos, igual tampoco no es accesible, no es fácil comprar un auto eléctrico, si. Osea lo que me refiero es que debería de haber un, mas control mejor dicho, osea lo que por que las entidades territoriales no les va a interesar sacar incentivos para los carros eléctricos y eso pues ya lo ha demostrado por que son muy pocas las ciudades que están haciendo he, digamos algo en este avance, si no hay una presión por detrás que la presión que esta impulsando todo este de movilidad eléctrica es la presión que del tema ambiental, si. Digamos que por eso en Bogotá y Medellín, se trabaja bastante en el tema de movilidad eléctrica pero por que obviamente hay una necesidad y hay una presión de muchos sectores interesados en sacar adelante el tema de la movilidad eléctrica, si. Pero realmente si debería de haber mas control y más exigencia pues para poder sacar algún proyecto al respecto.

Juan: Ok.

Carlos: Si

Juan: Seguimos con la pregunta número cinco: según su experiencia en el sector automotriz. ¿Cuál serían las estrategias que deberían de optar las empresas fabricantes, comercializadores, gobierno nacional y cliente potencial para aumentar la consolidación del subsector de autos eléctricos en Colombia? Clasifique en orden de importancia, siendo cuatro el de mayor importancia y uno el de menor importancia. Comercializadores: Disponer de oferta competitiva de autos eléctricos, disponer de redes de venta, cambiar la mentalidad del consumidor, disponer de redes de posventa especializada y tres opciones de otro.

Carlos: Ok.

Juan: Para el caso de los comercializadores

Carlos: Si. Esperame un segundito que estoy analizando.

Jhon: Ok.

Carlos: Bueno cuatro sería cambiar la mentalidad del comercializador, si. Lo más importante desde el punto de vista de Ecovehículos es eso, si. Que la gente he precisamente lo que hablábamos en las preguntas iniciales, cambiar la forma de pensar de la gente. Yo le colocaría cuatro el nivel de importancia cambiar la mentalidad del consumidor. Tres disponer de oferta competitiva de autos eléctricos.

Juan: Si

Carlos: He, dos disponer redes de venta y uno disponer de redes de postventa, básicamente.

Juan: Para el caso del gobierno nacional, se dan las siguientes opciones: implementación de infraestructura física para recarga de auto eléctrico, realización de convenios con electrificadoras nacionales para distribuir energía para el auto eléctrico, reducción económica de peajes en vías nacionales.

Carlos: Devuélvete un segundo a la pregunta porfa. Puedes devolverla un poquito

Jhon: Juan a la pregunta inicial

Carlos: Solo un poquito, subir la presentación.

Juan: Si señor ya estoy acá.

Carlos: A ya, no es que acá no se ha actualizado entonces.

Jhon: Vuelva a compartir Juancho es que se bloqueo

Carlos: Espérame haber por que yo creo que, acá veo la presentación quita donde estaba. ¿Tú ya la subiste?

Juan: Listo ya volví a compartir.

Carlos: Espérame porque no ha cargado acá.

Jhon: Listo

Carlos: Ok ya. Si aquí ya, Espérame un segundito y reviso yo aquí la red también. Ok.Cuál sería la estrategia que deberían optar. Listo. Bájala otra vez porfa.

Juan: Gobierno nacional

Carlos: He bueno, así como lo de los comercializadores, entonces he en el caso de Ecovehículos, el cambio del pensamiento en el uso de auto convencional sería el cuatro, sería el más importante.

Juan: Si señor, esa ya la colocamos. Estamos con la del gobierno nacional.

Carlos: Si, es que en la parte de abajo el gobierno nacional también está, más abajito. Ahí, cambio del pensamiento del uso. A ese cambio es para otra.

Juan: Esa es la del cambio de pensamiento es para el cliente potencial.

Carlos: A ok, listo, dale. Entonces he, bueno ahí la más importante la de implementación de infraestructura física para recarga del auto eléctrico, si.

Juan: Si

Carlos: La siguiente es la de convenios con las electrificadoras y la siguiente es reducción de los peajes.

Juan: Si, perfecto. Y para el caso del cliente potencial hay dos opciones, el cambio del pensamiento.

Jhon: Juan, espérame. Yo quería hacer como una réplica sobre este tema. En las anteriores preguntas sumerce, señor Carlos usted decía que los peajes no eran tan importantes para la que, como estímulo o para promover los vehículos eléctricos. Pero en este caso los autos eléctricos pues son prácticamente familiar he, los peajes pues no son tan altos y los viajes no son tan frecuentes, entonces pues le daría la razón ese sentido. Pero si nosotros nos proyectamos a que toda la flota vehicular de Colombia debe ser eléctrica en un futuro, sí. Incluyendo vehículos de transporte público, de carga. Los cuales si pagan he, bastante por los peajes y que están en continuo movimiento pagando peajes, entonces yo creería, no creería usted señor Carlos que si sería conveniente ese estímulo.

Carlos: Si, de acuerdo. ósea, digamos que ese sería un estímulo, pero la verdad no lo veo como un estímulo que sea inmediato, sí. Para este momento, mejor dicho, sí. ósea

para comenzar a hacer esta transición, de pronto no a largo plazo pero por lo menos si a mediano plazo. Primero porque lo que tú dices, claro totalmente cierto, ósea si un conductor de una tractomula eléctrica le decimos que no a tener peajes, pues eso va a hacer una maravilla, sí. El detalle es que de aquí que haya una tractomula eléctrica para 400, 500 kilómetros de autonomía, todavía no está en el plazo de un año por decirlo de alguna forma, puede estar en el plazo de tres años, sí. Entonces por eso es que realmente si lo vemos incluso este tema, puede tener dos escenarios, no. Lo que es inmediato para poder comenzar a impulsar desde ya y hacer esa transición desde ya y lo que se viene más adelante porque lo que tú dices es totalmente cierto, claro obviamente para. Totalmente valido. Sino que el detalle es que como ahorita no hay, ósea ahorita no hay digamos muchas flotas intermunicipales eléctricas, no hay mucho transporte de carga eléctrico, sí. Entonces por eso consideramos que en este preciso instante no va a hacer llamativo por que la transición debería empezar por eso lado del transporte de carga porque es el que más contamina, sí. Pero por temas de costos y de tecnología está comenzando es por el tema de particulares y de carros de familias y con autonomías pequeñas que Tesla ahorita está dando 400, 500 kilómetros de autonomía, pero entonces normalmente ya no está ese concepto, así como te decía que es el carro para salir a viajar de aquí a la costa y llegar en 18 horas de conducción derecho a la costa porque no se va poder hacer con un carro eléctrico todavía, entonces por eso he lo planteamos de esta forma.

Juan: Ok, perfecto. En este orden de ideas el cliente potencial hay dos opciones, el cambio de pensamiento en el uso del auto convencional y el pensamiento de reducción económica en el uso del auto eléctrico.

Carlos: Primero lo del cambio de pensamiento en el uso de auto convencional que era lo mismo que está hablando hace ratito y segundo esa parte del pensamiento de reducción económica.

Juan: Ok, perfecto. Continuamos con la sexta pregunta: mencione dos estrategias gubernamentales concretas a implementar para estimular la fabricación o en ensamble de autos eléctricos en Colombia. Una estrategia y la acción para esa estrategia. La primera estrategia cual sería

Carlos: Dos estrategias gubernamentales concretas para estimular la fabricación o el ensamble, mm. Estrategias y acciones. He bueno uno la fabricación de piezas nacionales, ósea acá es posible fabricar piezas para vehículos eléctricos, mejor dicho.

Juan: Y la acción a realizar.

Carlos: Y la acción a realizar, mmm. Bueno no se a qué se refiere con la acción a realizar. Porque ahí sería que precisamente como ese impulso a la industria nacional a la mano de obra local.

Juan: Sería más bien la estrategia impulsar

Carlos: Eso. La industria nacional precisamente.

Juan: La industria nacional. Y la acción es fabricación

Carlos: Exactamente por ejemplo la fabricación de piezas.

Juan: Piezas de autos eléctrico. Y una segunda estrategia

Carlos: mmm. Para estimular la fabricación o el ensamble

Juan: Puede ser tecnología

Carlos: Heee. Bueno si de acuerdo, osea digamos que estaba pensando en que el gobierno tiene que hacer muchas cosas, no. Sino que como puntualmente la pregunta lo habla sobre fabricación o ensamble, no.

Juan: Correcto.

Carlos: Si. Digamos que también lo del tema de la tecnología vendría estar implícita en lo de impulsar la industria nacional, pero pues si lo podemos dejarlo ahí por separado también. Y eso obviamente toda la tecnología relacionada con movilidad eléctrica.

Juan: Impulsa la inversión en infraestructura tecnológica. Y la acción cual sería: reducción de arancel de importación.

Carlos: Oh si de acuerdo. De acuerdo porque si, si, sí. Reducción de arancel de impuestos de importación.

Juan: De impuestos de importación, perfecto. Seguimos con la séptima pregunta: mencione en orden de importancia los factores a considerar para el éxito de la comercialización de autos eléctricos en Colombia. Clasifique en orden de importancia, siendo tres el de mayor importancia y uno el de menor importancia. Primera opción de respuesta: Alianzas estratégicas entre organizaciones comercializadoras de autos eléctricos. Segunda estrategia: buscar nuevos proveedores de autos eléctricos en el mundo. Tercera opción: realizar nuevas alianzas con empresas comercializadoras de autos. Y dos opciones de respuestas que son otros, en orden de importancia.

Carlos: ¿Cuál sería la diferencia entre la uno y la tres?

Juan: La segunda opción de respuesta va más orientada.

Carlos: ósea digamos que. Primeras alianzas estratégicas entre organizaciones comercializadoras de autos eléctricos, sí.

Juan: Exacto

Carlos: Y la tercera realizar nuevas alianzas. ¿Como? Realizar nuevas alianzas con empresas comercializadoras de autos. Alianzas estratégicas.

Jhon: Es que uno es solamente dirigida a prácticamente a las concesionarios que se van a especializar en autos eléctricos y la otra es hacer alianzas con concesionarios que comercializan ambos estilos, el convencional y el eléctrico.

Carlos: Ya. Bueno la importante de todos modos para mi es la de buscar nuevos proveedores de autos eléctricos en el mundo, sí.

Juan: Listo, sí.

Carlos: Segunda las alianzas estrategias entre organizaciones comercializadoras y la otra realizar nuevas alianzas. La 7.1 vendría ser la dos y la 7.3 bueno, al contrario.

Juan: Ok, exacto. Si señor. Continuemos, octava pregunta: ¿cuál considera que sería la mayor preocupación para un cliente potencial sobre la tenencia de un auto eléctrico? Clasifique en orden de importancia, siendo seis el de mayor importancia y uno el de menor importancia. Costos posibles, posibles costos de mantenimiento costosos, posibles repuestos y accesorios costosos, dificultad de puntos de recarga, posible dificultad en la consecución de repuestos, alta desvalorización del bien, desconocimiento de su funcionalidad, otro 1, otro 2 y ninguna. En orden de importancia cual es la más importante la seis.

Carlos: Ok, ósea. Que sería para el usuario potencial, no. Dice la pregunta.

Juan: Si señor

Carlos: Para tener un vehículo eléctrico. He.

Juan: La mayor preocupación del cliente para la tenencia de un auto eléctrico.

Carlos: Uno, he seis. La dificultad de los puntos de recarga

Juan: Si

Carlos; He, cinco en el caso de nosotros pues el 8.1 posibles costos de mantenimiento.

Juan: Ok.

Carlos: La siguiente, posibles costos de repuestos de accesorios.

Juan: Ok.

Carlos: La otra, he alta desvalorización del bien.

Juan: Ok

Carlos: La otra, desconocimiento de su funcionalidad.

Juan: Ok, listo perfecto.

Carlos: A ok, espérame. A bueno ya. No espérame entonces por qué ósea la tres vendría hacer ahí donde está el uno, cámbialo por el tres.

Juan: Si

Carlos: No hay visto esa. Eso, dos alta desvalorización del bien y uno desconocimiento de su funcionalidad.

Juan: Entonces cual sería la numeración número uno.

Carlos: Esa sería dos alta desvalorización del bien, dos y uno desconocimiento de su funcionalidad.

Juan: Ok. Perfecto. La número nueve y última pregunta: basado en la experiencia indique. ¿Qué sugiere para poder acelerar la consolidación del subsector de autos eléctricos en Colombia?

Carlos: He. Primero mejores incentivos por parte del gobierno

Juan: Ok

Carlos: Segundo la mejora. Más variedad en la oferta de vehículos eléctricos, si.  
Juan: Ok

Carlos: Y lo otro mejorar la infraestructura de recarga.

Juan: Ok, perfecto. Listo señor Carlos, siendo así he nuestro agradecimiento y colaboración brindada y aportando a este trabajo de investigación para poder consolidar el subsector de autos eléctricos, he hay que tener en cuenta que de acuerdo a esta reunión que acabamos de tener, sumerce va a estar referenciado en el trabajo de grado en el momento de presentar a la maestría como tal.

Carlos: Ok, vale.

Jhon: Obviamente nuestros entrevistados van a tener sus créditos de aporte a esta investigación.

Carlos: Ok, listo chévere. Me la comparten cuando la tengan.

Juan: Claro sí señor

Jhon: Ok, muchas gracias, mil gracias, señor Carlos.

Carlos: Con gusto Jhon, con gusto Juan

Juan: Que tenga buen día

Carlos: Buen día

Jhon: Buen día.

### 8.5.2 Anexo formato entrevista experto Gaston Fenes

Juan: En la universidad Surcolombiana en el municipio de Neiva en Colombia, estamos elaborando un trabajo de grado magistral para la universidad en que consiste en lineamientos básicos para formular un programa institucional orientado a promover el subsector de vehículos eléctricos de autos eléctricos, estamos con mi compañero de maestría Jhon Jairo Artunduaga.

Gastón: Si

Juan: Y estamos en el proceso de realizar la aplicación de los instrumentos, en ese orden de ideas nosotros estuvimos revisando su perfil y es un perfil apto para la entrevista de un experto.

Gastón: Bueno, muchas gracias, Juan David.

Juan: Experto en el tema. He está entrevista tiene una finalidad de 20 a 25 minutos, seguidamente una vez terminada la entrevista y procesada la información se dará el debido crédito referenciado en la tesis magistral con los debidos soportes. En ese orden de ideas pues me gustaría conocer un poco más de usted señor Gastón un poco de su experiencia de su perfil profesional.

Gastón: Bien. He mira te cuento yo soy periodista, editor de dos portales de noticias, uno especializado en energía renovable, se llama energía estratégica y el otro es portal movilidad, especializado en movilidad eléctrica. He trabajo hace más de diez años, cubriendo todo lo que tiene que ver con el sector de la energía y en los últimos tiempos vinculado a movilidad también. He siempre trabaje en el área de la sustentabilidad, es decir, periodismos especializado en estás dos temáticas y. No sé qué quisiera que te cuente.

Juan: Ok, listo, no, perfecto. Desde la experiencia del sector he automotor, cuéntenos un poco.

Gastón: Si. Haber te puedo contar sobre mi trabajo actualmente. Soy editor de portal movilidad. Portal movilidad.com es un diario digital, es un portal de noticias que publica todos los días contenidos vinculados a desafíos de normativa, trabajos que están haciendo las empresas proyectos en general, las autoridades vinculados a electromovilidad, es un portal regional he no hace mucho tiempo que está en línea, pero viene creciendo a mucha velocidad y creo que hoy ya nos estamos convirtiendo en el portal de noticias de referencia del sector.

Juan: Ok, perfecto. Entonces ya sabiendo un poco de su experiencia y su perfil profesional, empecemos entonces con el panel. Se basa de, este panel se basa en unas preguntas unas preguntas fijas que fueron analizadas que fueron aprobadas directamente por la dirección del proyecto y la maestría, en ese orden de ideas pues empecemos. La

primera pregunta es la siguiente: en su opinión cuales son las cinco barreras económicas en orden de importancia que impiden la consolidación del subsector de autos eléctricos en Colombia. Clasifique en orden de ascendente, siendo cinco del de mayor importancia y uno el de menor importancia.

Gastón: Bien. Precio de venta el primero.

Juan: ¿Con número cinco?

Gastón: ¿Tengo que escribir?

Juan: No, no señor. Yo le escribo acá número cinco.

Gastón: El más importante precio de venta, he infraestructura física seria infraestructura de recarga el segundo.

Juan: Perfecto.

Gastón: ¿A qué se refiere con subvaloración económica?

Juan: Subvaloración económica hace referencia a la depreciación del auto eléctrico en el tiempo, es decir, su costo comercial su precio comercial después de haber sido comprado por primera vez.

Gastón: Bueno, sería el número tres subvaloración económica, número cuatro costo de consumo, número cinco costo de mantenimiento.

Juan: Ok. ósea, costo de mantenimiento seria catalogada como la numero uno? Menor número de importancia.

Gastón: Menor importancia.

Juan: Ok, perfecto. Tiene alguna otra adicional que considere sumerce, que considere usted pertinente.

Gastón: Yo creo que el gran problema es el precio de venta y la infraestructura de carga, es decir. Otro problema puede ser a futuro la deficiencia de la red de baja tensión, es decir, la necesidad. Otro problema puede ser he la debilidad regulatoria, es decir, la falta de regulación que incentive la tecnología.

Juan: Ok, perfecto. Dando paso seguimos con la segunda pregunta: cuáles son, ¿cuáles son los estímulos que deberían de tener los clientes para adquirir un auto eléctrico? Clasifique en orden de importancia, siendo cinco el de mayor importancia y uno el de menor importancia. Primera opción de respuesta: reducción económica en peajes en vías nacionales. Segunda: beneficios de estacionamientos públicos. Tercera: Reducción económica en el mantenimiento preventivo del auto eléctrico. Cuarta: Excepción del pago de impuestos por posesión del auto eléctrico. Quinta: Excepción del pago de impuestos por adquisición del auto eléctrico. Dos opciones para otro y una opción de ninguna.

Gastón: Excepción del pago de impuestos por adquisición el primero, el más importante, sería el cinco. He no, el de abajo el de adquisición y después ese el segundo al cuatro, este he. Reducción económica en el mantenimiento preventivo. He está en orden tres, dos, uno. Mantenimiento, estacionamiento y peajes. Exacto

Juan: Tres, dos y uno. Ok, perfecto. Tiene alguna otra opción que sea pertinente asignarla a esta pregunta.

Gastón: Si, planes de financiamiento que lo ubicaría como bastante importante, Planes de financiación para planes para la compra del vehículo.

Jhon: Señor Gastón, este en este tema de planes de financiamiento he. Quisiera aportar algo he, creería yo conveniente que dentro de los planes de financiamiento hubiese cero intereses para la adquisición de vehículos eléctricos. ¿No cree eso pertinente para promocionar la utilización del vehículo eléctrico?

Gastón: Claro, si, sí. Cuando me refiero a planes, me refiero a planes que sean a bajos costos de tasas de interés, así que si obviamente que coincido con esa postura Jhon Jairo.

Jhon: A ok, listo. Seguimos Juan

Juan: Ok, perfecto. Tercera pregunta: ¿qué requerimientos de infraestructura e inversión son necesarios para garantizar el recurso energético y acelerar la consolidación del subsector de autos eléctricos en Colombia? En orden de importancia, siendo tres con mayor importancia y asignación de recursos y uno con menor importancia y asignación de recursos. Primera opción de respuesta: red inteligente. Segunda respuesta: aumento de producción de energía. Tercera respuesta: construcción de hidroeléctricas. Dos opciones de otra y una opción de ninguna.

Gastón: He. Construcción de hidroeléctrica, está bien eso?

Juan: Si señor

Gastón: ¿Es que antes me mencionaste construcción de electrolineras o yo entendí mal?

Juan: Construcción de hidroeléctricas.

Gastón: A ok, entendí electrolineras, perdón. He entonces estamos hablando de por qué una cosa es la generación de energía y otra cosa es, creo que la red inteligente hoy es más importante que, red inteligente, aumento de producción de energía, construcción de hidroeléctricas, estaría dentro de producción de energía. He, pero más que nada la infraestructura de carga me parece que es lo más importante, que halla estaciones de carga, estaciones de carga para vehículos eléctricos.

Juan: Correcto, quiero hacer una precisión y estaciones de carga en nuestro trabajo de investigación a resultado un tema bastante importante, teniendo en cuenta que nosotros

ya aplicamos unas encuestas a la población de Neiva, en el departamento del Huila. Encontramos algo interesante que la mayoría de las personas tienen desconocimiento de la tecnología, desconocimiento de su funcionalidad y hacen hincapié que una infraestructura física como las estaciones de recarga lo están solicitando, de acuerdo a los resultados en vías nacionales y en la vivienda de cada una de las personas o de las personas. Eso sería como una apreciación importante en lo que hemos encontrado y en lo que va hasta la de esta pregunta de infraestructura de inversión.

Gastón: Ahora les pedí, ahí está. He bien, discúlpame que no te podía leer y no te llegué a entender bien Juan David, me repetís la observación.

Juan David: Ok. La observación y una más que todo una observación es una aclaración o replica. En donde las estaciones de recarga en nuestra investigación ha sido un punto bastante solicitado por las personas, aparte de eso el desconocimiento de su funcionalidad, desconocimiento de la tecnología, son puntos relevantes donde el cliente potencial que desea adquirir un auto eléctrico que en estos momentos es un producto innovador, es un producto exótico aquí en Colombia por su alto costo y su nivel de tecnología, tienen muchos problemas en los temas de y muchas preguntas sobre las estaciones de recarga, donde lo recargo, como lo recargo, cuál es su costo. Esa sería una réplica importante en lo que hemos encontrado en nuestra investigación como tal.

Gastón. Bien, bien. Y esto tiene que ver con la pregunta cuatro, ¿no?

Juan: No, no señor. Era una réplica respecto a la pregunta número tres.

Gastón: Bien, perfecto.

Juan David: Continuamos con la pregunta cuatro. De acuerdo a la ley 1964 del 11 de Julio de 2019 en el artículo 5 “Incentivos al uso de vehículos eléctricos y de cero emisiones otorgados por parte de las entidades territoriales. Entidades territoriales son los municipios. Considera usted que el artículo 5 de la Ley 1964 del 11 de Julio de 2019 que plantea las entidades territoriales es pertinente y suficiente en la adquisición de un auto eléctrico de un cliente potencial.

Gastón: He 4.2 pertinente si pero suficiente no. Lo mismo que decía.

Jhon: Porque insuficiente, no ¿

Gastón: Porque todavía le falta reglamentar un montón de aspectos impositivos y le falta incluir, simplemente la ley manda señales, pero después hay muchos de estos incentivos que dependen de otras administraciones del estado, más locales, alcaldías y si no se reglamenta todos estos incentivos con la ley sola no alcanza.

Juan: Ok, perfecto, sí. Yo también tengo una apreciación y apoyo su idea en donde vemos reflejado la situación, la situación colombiana en que muy pocos departamentos están optando impulsar políticas o leyes o decretos que impulsen la adquisición del vehículo eléctrico, principalmente las ciudades o departamentos que están impulsando,

impulsando este vehículo eléctrico son las ciudades que mayor índice de contaminación tiene porque de cierta manera están ejerciendo una presión.

Gastón: Claro

Juan: Continuemos con la quinta pregunta. Según su experiencia en el sector automotriz. Cuáles serían las estrategias que deberían de optar las empresas fabricantes, comercializadores, gobierno nacional y cliente potencial para aumentar la consolidación del subsector de autos eléctricos en Colombia. Clasifique en orden de importancia, siendo cuatro el de mayor importancia y uno el de menor importancia. Primera opción de respuesta para el comercializador: disponer de oferta competitiva de autos eléctricos, disponer de redes de venta, cambiar la mentalidad del consumidor, disponer de redes de postventa especializada, tres opciones de respuesta.

Gastón: He. Yo creo haber he disponer de oferta competitiva de autos eléctricos, creo que sería la más importante.

Juan: La cuatro.

Gastón: He disponer de redes de venta de vehículos.

Juan: Si señor.

Gastón: He. Lo que pasa es creo que debería ser otra en realidad, he. Me parece que lo importante es que empiece el estado renovando toda su flota, generando esa masa crítica o ese mercado que el privado todavía no puede hacer, es decir, si el estado empezara a renovar toda su flota y empezara a trabajar y creando esta infraestructura primaria, después sería mucho más fácil que apareciera una oferta competitiva del privado, entonces lo pensaría en esos términos pero genéricamente, conceptualmente entonces sería mejor la oferta competitiva del auto eléctrico cuatro, disponer de redes de venta tres. He cambiar la mentalidad del consumidor dos, y uno disponer de posventa especializada.

Juan: Ok, perfecto. Para el caso del gobierno nacional

Gastón: Ah ok.

Juan: Para el caso del gobierno nacional, tenemos 3 opciones de respuestas, la primera es: Implementación de infraestructura física para recarga de auto eléctrico, realización de convenios con electricadoras nacionales para distribuir energía para el auto eléctrico y reducción económica de peajes en vías nacionales.

Gastón: Yo le pondría otra. Bueno. Renovar las flotas de vehículos oficiales, empezar por hay.

Juan: de vehículos oficiales, si?

Gastón: Claro, del mismo estado, empezar por hay, después de implementación de infraestructura física para recarga.

Juan: Sí.

Gastón: Realización de convenios con electrificadoras nacionales, esa la tres y la otra la de peajes.

Juan: Ok, perfecto. Para el caso del cliente potencial, tenemos dos opciones de respuesta, en donde la primera es: Cambios de pensamiento en el uso del auto convencional, la segunda: pensamiento de reducción económica en el uso del auto eléctrico y tres opciones de otro.

Gastón: La del pensamiento de reducción económica en el uso del auto.

Juan: Ok. ¿Tiene alguna opción que considere pertinente señor Gastón?

Gastón: He, no, no.

Juan: Ok, perfecto. Seguimos con la sexta pregunta, mencione dos estrategias gubernamentales concretas a implementar para estimular la fabricación o el ensamble de autos eléctricos en Colombia. Una estrategia de esa estrategia, ¿qué acción tomar?

Gastón: Anunciar el fin de la comercialización de autos a combustión en un plazo lógico, en un plazo a futuro, es decir, desplazar una meta de estado a. Supongamos que a 2030. ¿Se entiende? Anunciar el fin de la comercialización de vehículos a combustión con una meta establecida.

Juan: Ok, perfecto. ¿Y una segunda estrategia y acción?

Gastón: He. Establecer incentivos para la radicación de inversiones en la producción, fiscales y normativas de largo plazo a través de normativas de largo plazo.

Juan: Ok, perfecto. Continuemos con la séptima pregunta.

Gastón: Bien.

Juan: Mencione en orden de importación los factores a considerar para el éxito de la comercialización de autos eléctricos en Colombia. Clasifique en orden de importancia, siendo tres el de mayor importancia y uno el de menor importancia. Primera opción de respuesta: alianzas estratégicas entre organizaciones comercializadoras de autos eléctricos, segunda: Buscar nuevos proveedores de autos eléctricos en el mundo, tercera: realizar nuevas alianzas con empresas comercializadoras de autos y dos opciones de otros.

Gastón: Está todo vinculado con la anterior, he. Para la comercialización, he. Ósea, ¿quién realizaría las nuevas alianzas?

Juan: ¿Señor?

Gastón: Digamos, he bueno, pondría la 7.2 primero más importante, esa la dos y la de arriba la primera.

Juan: Ok, perfecto. Sigamos con la octava pregunta. ¿Cuál considera que sería la mayor preocupación para un cliente potencial sobre la tendencia de un auto eléctrico? Clasifique en orden de importancia, siendo seis el de mayor importancia y uno el de menor importancia.

Gastón: He.

Juan: Vamos con las siguientes opciones de repuesta.

Gastón: Sí...

Juan: Posible costos de mantenimiento costosos, segunda: posibles repuestos y accesorios costosos, tercera: dificultad de puntos de recarga, cuarta: posible dificultad en la consecución de repuestos, quinta: alta desvalorización del bien, sexta: desconocimiento de su funcionalidad, dos opciones de otros.

Gastón: Dificultad de puntos de recarga la primera he posible dificultad en la consecución de repuestos, esa la cuatro, he ocho la de desconocimiento de su funcionalidad, alta valorización y la de mantenimiento.

Juan: Ok, perfecto. Continuemos con la última pregunta que es la siguiente: Basado en la experiencia indique, ¿Qué sugiere para poder acelerar la consolidación del subsector de autos eléctricos en Colombia?

Gastón: Yo creo que hay que dar señales de largo plazo, tanto para el sector público, como para el privado, y que esa transición organizada se pueda llevar de manera ordenada y más acelerada. He, pero siempre trazando objetivos a un plazo establecido para el futuro, de manera de ordenar todos los factores de la producción.

Juan: Ok, perfecto. pues yo tengo que ahí precisar un tema y apoyo su idea, referente a otras respuestas en anteriores preguntas. ¿A nivel nacional debe de priorizar?

Gastón: Priorizarla en las estrategias nacionales de electromovilidad de largo plazo, ósea plantear metas a largo plazo.

Juan: El largo plazo, de acuerdo al Smart Grid 2030, he se tiene previsto que, en el año 2030, ya se tenga una flota bastante considerable en Colombia, pero. Hay algo preciso que nos encontramos en la investigación, el Smart Grid dice vehículos eléctricos, implica todo tipo de producto, implica todo tipo de producto, implica motocicletas, automóviles, tracto camiones, buses. Todo ese tipo de vehículos, pero lo que nosotros nos estamos enfocando acá y todo lo que nos hemos encontrado y lo que nosotros estamos enfocados es en autos eléctricos, solamente un sector pequeño, en donde el gobierno Nacional dice vehículos claro, con la meta que tiene establecida en el Smart Grid que tiene en el 2030 la va a cumplir efectivamente pero debería enfocarse el gobierno Nacional, es en autos eléctricos, que es lo que mueve masas y es lo que mayor ventas tienen los comercializadores actualmente en Colombia y en el mundo.

Gastón: Claro.

Jhon Jairo: Además que son. Perdón Juan. Además, que son el tema de autos eléctricos, que son los que impactan más el ambiente, contaminación ambiental, entonces creería conveniente que las políticas públicas, Nacionales, departamentales y municipales, enfatizaran más en ese tema, en poner metas, las metas pero que fuesen estrictas, que fuesen rigurosas. He con el propósito también de cumplir con los acuerdos que hay en la ONU, con los cumplimientos de los objetivos del desarrollo sostenible, entonces, y eso, sería un beneficio tanto ambiental, el poder avanzar en ese tema, un beneficio ambiental y un beneficio en salud pública y por ende, un ahorro económico para el gobierno Nacional, no cree?

Gastón: Totalmente, sí. Coincido totalmente con lo que están planteando, lo dos, va en esa línea mi comentario.

Juan: Ok, perfecto. Pues ya dando cierre a nuestra entrevista, nuestros agradecimientos y reconocimiento señor Gastón por compartir su conocimiento, su experiencia, desde este ámbito, que es bastante importante, para lograr finalizar esta tarea que estamos terminando, que es el trabajo de grado de maestrante para que tiene una finalidad cómo tal.

Gastón: Bien, bueno. Felicidades Juan David y Jhon Jairo y mucha suerte con la maestría.

Jhon Jairo: Muchas gracias, señor Gastón por su disponibilidad.

Gastón: Por nada, un abrazo grande a los dos. Saludos.

Juan: Muchas gracias, que tenga un buen día, hasta luego.

### 8.5.3 Anexo formato entrevista gerente concesionario Rafael Falla

Jhon: El tema es realizar una entrevista, hacer unas preguntas, algunas de múltiple selección, otras de opinión, con el propósito de recolectar información que nos permita, terminar de elaborar la tesis de grado sobre lineamientos básicos para formular un programa institucional orientado a promover el subsector de autos eléctrico. Me gustaría, inicialmente, que nos regalara una presentación sobre usted, ¿Cuál es su profesión? ¿Cuántos años lleva en el mercado? Ahí en el subsector de autos eléctrico.

Rafael: Ok, mmm. Yo soy contador público, egresado de la Universidad Surcolombiana, llevo en este mercado alrededor de 13 años, y ahora en autos, que es la nueva empresa que tiene la comercialización de Renault y llevo un año con el cargo de gerente comercial de Alborautos.

Jhon: Iniciemos con la entrevista, primera pregunta: ¿En su opinión, ¿cuáles son las cinco barreras económicas en orden de importancia que impiden la consolidación del subsector de autos eléctricos en Colombia? Clasifique en orden ascendente, siendo cinco (5) el de mayor importancia y uno (1) el de menor importancia. ¿Cuáles son las barreras económicas que existen actualmente que impide la consolidación del subsector de autos eléctricos? Primera opción de respuesta: precio de venta. Segunda: subvaloración económica. Tercera: costo de consumo. Cuarta: costo de mantenimiento. Quinta: infraestructura física, dos opciones otro y una ninguna.

Rafael: Número cinco precios de venta, infraestructura física, costo de consumo, costo de mantenimiento y subvaloración económica.

Juan: Ok, perfecto. Continuemos con la pregunta número dos: ¿Cuáles son los estímulos que deberían de tener los clientes para adquirir un auto eléctrico? Clasifique en orden de puntuación, siendo cinco (5) el de mayor importancia y uno (1) el de menor importancia. Primera opción de respuesta: reducción económica en peajes en vías nacionales. Segunda: beneficios de estacionamientos públicos. Tercera: reducción económica en el mantenimiento preventivo del auto eléctrico. Cuarta: Excepción del pago de impuestos por posesión del auto eléctrico. Quinta: Excepción del pago de impuestos por adquisición del auto eléctrico. Dos opciones de otro y una de ninguno.

Rafael: He bueno el número cinco y la más importante es la excepción del pago de impuestos por adquisición, seguidamente por posesión, luego beneficios de estacionamientos públicos, he luego reducción económica en el mantenimiento preventivo y por última la reducción económica en peajes en vías nacionales.

Juan: Ok, perfecto. Continuemos con la siguiente pregunta: ¿Qué requerimientos de infraestructura e inversión son necesarios para garantizar el recurso energético y acelerar la consolidación del subsector de autos eléctricos en Colombia? En orden de importancia, siendo tres (3) con mayor importancia y asignación de recursos y uno (1) con menor importancia y asignación de recursos. Primera opción de respuesta: red inteligente.

Segunda: aumento de producción de energía. Tercera: construcción de hidroeléctricas. Dos opciones de otro y una opción de ninguna.

Rafael: Mmm, bueno. Pues la he considerado que la importante y primordial es la red inteligente, seguidamente de aumento de producción de energía y construcción de hidroeléctricas.

Jhon: Ok, si señor. Tiene alguna opción de otro

Rafael: He, no. Así está bien.

Jhon: Juan continuemos con la siguiente pregunta:

Juan: Continuamos con la cuarta pregunta: ¿Al momento de realizar un mantenimiento en un auto eléctrico, tiene en cuenta el proceso sistemático el cual garantiza un trabajo óptimo y de calidad hacia su respectivo cliente? Indicar cuales son los componentes.

Rafael: He bueno, si. Nosotros en alborautos y por ser una de las líneas pioneras en el mercado de eléctricos en Colombia y en Neiva. Tenemos personal con las capacidades e idóneo para realizar los mantenimientos porque o sino no comercializaríamos dichos vehículos en Neiva.

Juan: Ok, una consulta señor Rafael. Que procesos realizan de mantenimiento para un auto eléctrico.

Rafael: Pues revisamos la batería que es lo mas importante, luces, el sistema eléctrico en general, frenos, llantas y el sistema de rendimiento para darle al cliente opciones de mejora de conducción en caso de encontrar algún tema puntual.

Juan: Ok, perfecto. Continuemos con la quinta pregunta: ¿Cuáles son las estrategias de la organización para realizar el proceso de ventas, marketing, logística y mantenimiento de manera pertinente para aumentar la consolidación del subsector de autos eléctricos? Primera opción de respuesta: personal idóneo y capacitado. Segunda: beneficio superior por venta de autos eléctricos. Tercera: prioridad en la distribución de un auto eléctrico. Dos opciones de otro y una de todas las anteriores.

Rafael: He, es una buena pregunta con opciones de respuestas validas y considero que sería todas la anteriores. Además, tengo una opción de otro que es la principal estrategia de ventas en este momento, con lo que está pasando actualmente en el mundo es la venta digital, eso lo que se ha potencializado y está muy abierto hoy en día, todo lo que tiene que ver con la parte digital.

Jhon: Ok, pero señor Rafael, pero haciendo un comentario y adición y se he ha encontrado que las visitas a los concesionarios no se realizan hace unos 3 años para acá por la era digital, donde los comerciales realizan su labor a través de medio alternativos.

Rafael: Utilización de redes sociales, todo lo que es Facebook, Instagram, google. Todo lo que tiene que ver con youtube.

Jhon: Si señor, de acuerdo señor Rafael. Juan continuemos con la siguiente pregunta:

Juan: Ok, continuemos con la sexta pregunta: Mencione dos estrategias que brindaría la organización para captar la atención de clientes potenciales para vender un auto eléctrico.

Rafael: He bueno la primera estrategia es realizar alianzas con empresas del subsector para tomar como acción la variedad en la oferta de vehículos y repuestos y la segunda estrategia es realizar un plan de marketing atractivo y la acción de ser Alborautos la organización que más venda eléctricos.

Juan: Ok, perfecto. Continuemos con la séptima pregunta: Mencione en orden de importancia los factores a considerar para el éxito de la comercialización de autos eléctricos en Colombia. Clasifique en orden de importancia, siendo tres (3) el de mayor importancia y uno (1) el de menor importancia. Primera opción de respuesta: alianzas estratégicas entre organizaciones comercializadoras de autos eléctricos. Segunda: Buscar nuevos proveedores de autos eléctricos. Tercera: realizar nuevas alianzas con empresas comercializadoras de autos y dos opciones de otro.

Rafael: He bueno la más importante es alianzas entre organizaciones, luego alianzas con empresas comercializadoras y buscar proveedores de autos eléctricos en el mundo.

Juan: Ok, bien. Seguidamente damos continuidad a la pregunta ocho: ¿Cuál considera que sería la mayor preocupación para un cliente potencial sobre la tenencia de un auto eléctrico? Clasifique en orden de importancia, siendo seis (6) el de mayor importancia y uno (1) el de menor importancia. Primera opción de respuesta: posibles costos de mantenimiento costosos. Segunda: posibles repuestos y accesorios costosos. Tercera: dificultad de puntos de recarga. Cuarta: posible dificultad en la consecución de repuestos. Quinta: alta desvalorización del bien. Sexta: desconocimiento de su funcionalidad. Dos opciones de otro, todas las anteriores o ninguna.

Rafael: Ok, bien. La primera es la dificultad de puntos de recarga, luego desconocimiento de su funcionalidad, dificultad en la consecución de repuestos, posibles repuestos y accesorios costosos, posibles costos de mantenimiento costoso y alta desvalorización del bien.

Juan: Haciendo una réplica, esto es un tema bastante importante, y donde muchas personas lo piensan, a parte de las otras... de las otras preocupaciones de un cliente potencial, dirá el cliente... bueno, y si yo en dos años quiero cambiar de auto, ¿quién me lo va a comprar? ¿Si hay mercado para este sector? Entonces mucha gente lo piensa en esa parte, porque ahorita generalmente, pues, de acuerdo al análisis que nosotros realizamos en la ciudad de Neiva, a mucha gente no le preocupa, le es indiferente estrenar vehículo... le es indiferente vehículo... y prefiere en su mayoría, de acuerdo al cuestionario que aplicamos y a los resultados que obtuvimos aquí en la ciudad a la gente no le preocupa estrenar... le es indiferente, si es nuevo o usado; entonces mucha gente dirá, bueno, si pasa

a una segunda persona, entonces va a decir, bueno, ¿a quién le vendo el vehículo, si de pronto no habrá Mercado? Porque pues, de acuerdo a las demás preocupaciones, la otra persona va a pensar eso, como dicen prácticamente, es un problema para mí este auto porque no sé, no sé cómo va a funcionar, no sé cómo venderlo, no sé cómo conseguir sus repuestos, eso sería como una réplica importante a manera de considerar.

Rafael: Sí, de acuerdo.

Juan: Continuamos con nuestra última pregunta: Basado en la experiencia indique, ¿Qué sugiere para poder acelerar la consolidación del subsector de autos eléctricos en Colombia?

Rafael: Bueno como lo mencioné en anteriores respuestas primero para acelerar la consolidación del subsector es mejorar la infraestructura física para los puntos de recarga y que el gobierno implemente leyes que verdaderamente se reduzcan los precios para que un cliente potencial lo pueda adquirir.

Juan: Mmm, ok. Perfecto, señor Rafael, nuestro profundo agradecimiento por su colaboración, desde su conocimiento en el sector que se desempeña para poder contribuir a este trabajo de investigación, para aumentar la consolidación de subsector de autos eléctricos en Colombia, cabe recordar señor Rafael que será referencia en el trabajo de grado, que será presentado ante la facultad de la Universidad Surcolombiana

Rafael: Ok. ¿El trabajado de grado está enfocado en qué?

Juan: El trabajo de grado es lineamientos básicos para formular un programa institucional orientado a promover el subsector en autos eléctricos, ese es nuestro trabajo de grado; esa es la tesis de grado.

Rafael: ¿En Colombia?

Juan: En Colombia, sí señor. Entonces nuestro profundo agradecimiento, por su colaboración y su tiempo.

Juan: Bueno señor Rafael, que tenga un buen día, hasta luego.

Jhon: Hasta luego señor Rafael, gracias por compartir su conocimiento y experiencia.

Rafael: A ustedes muchas gracias, buen día.

## 8.6 Anexo tabulación datos recolectados encuesta clientes potenciales

### 1. ¿Cuál es el género al que pertenece?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Femenino	150	39,2	39,2	39,2
Masculino	232	60,6	60,6	99,7
Otro (1)	1	,3	,3	100,0
Total	383	100,0	100,0	

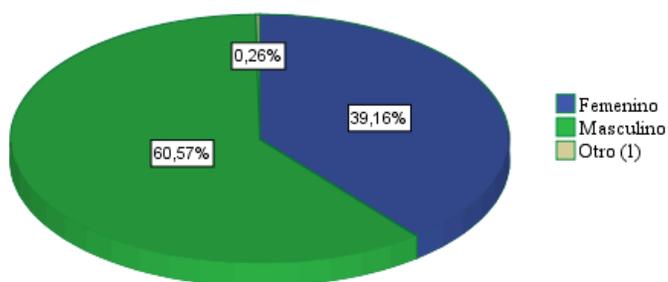


Ilustración ¿Cuál es el género al que pertenece?

### 4. ¿Cuál es el rango de edad al que pertenece?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 18 - 30 años	106	27,7	27,7	27,7
31 - 40 años	110	28,7	28,7	56,4
41 - 50 años	79	20,6	20,6	77,0
51 - 60 años	60	15,7	15,7	92,7
61 - 70 años	28	7,3	7,3	100,0
Total	383	100,0	100,0	

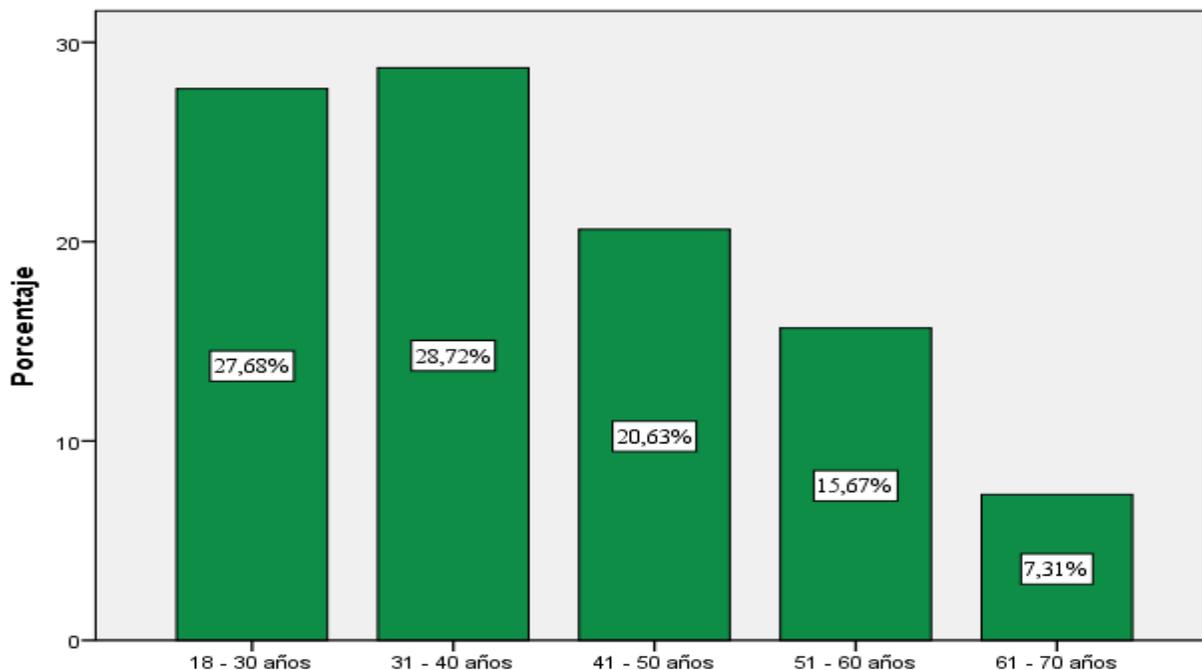


Ilustración ¿Cuál es el rango de edad al que pertenece?

5. ¿Usted ha escuchado hablar de los autos eléctricos?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido No	11	2,9	2,9	2,9
Si	372	97,1	97,1	100,0
Total	383	100,0	100,0	

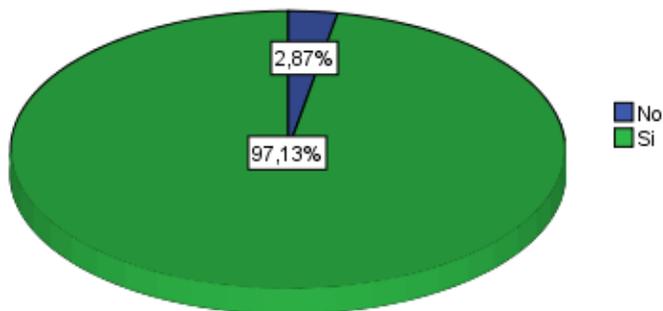


Ilustración. ¿Usted ha escuchado hablar de los autos eléctricos?

6. ¿Cuáles son los cinco estímulos que en su concepto deberían tener los clientes para adquirir un auto eléctrico? Estímulo No.1: [Reducción económica en peajes en vías nacionales].

**Matriz barreras económicas**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 1,0	58	15,1	15,1	15,1
2,0	49	12,8	12,8	27,9
3,0	69	18,0	18,0	46,0
4,0	64	16,7	16,7	62,7
5,0	143	37,3	37,3	100,0
Total	383	100,0	100,0	

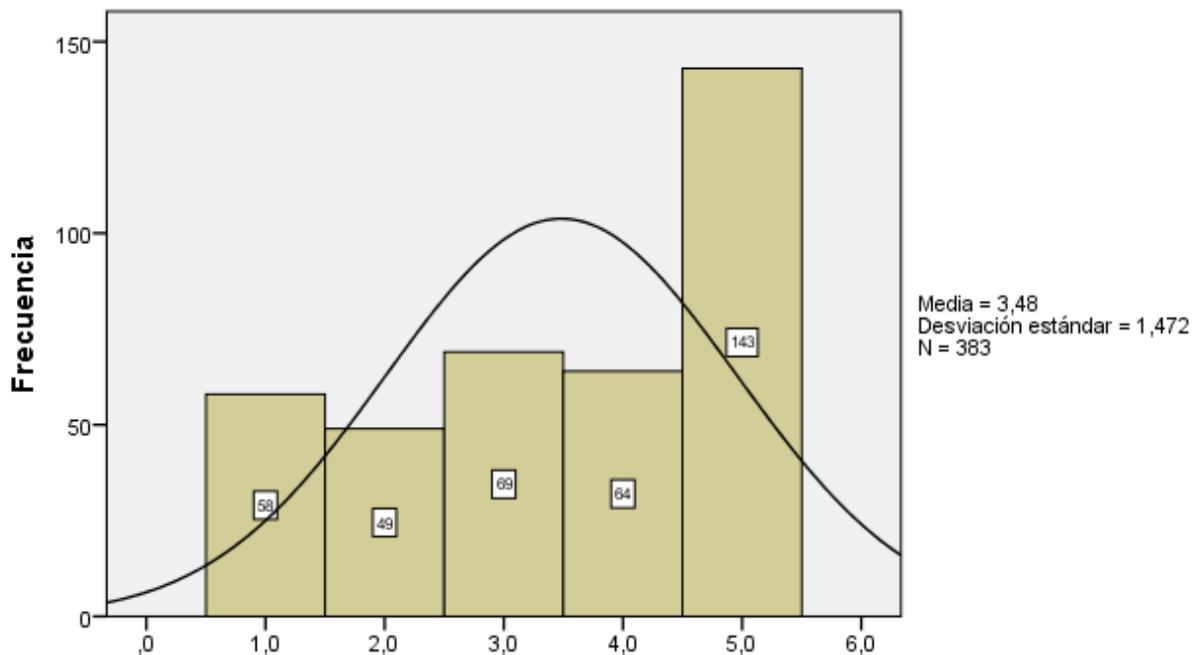


Ilustración. ¿Cuáles son los cinco estímulos que en su concepto deberían tener los clientes para adquirir un auto eléctrico? Estímulo No.1: [Reducción económica en peajes en vías nacionales].

7. ¿Cuáles son los cinco estímulos que en su concepto deberían tener los clientes para adquirir un auto eléctrico? Estímulo No.2: [Beneficios de estacionamientos públicos].

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 1,0	65	17,0	17,0	17,0
2,0	78	20,4	20,4	37,3

3,0	87	22,7	22,7	60,1
4,0	69	18,0	18,0	78,1
5,0	84	21,9	21,9	100,0
Total	383	100,0	100,0	

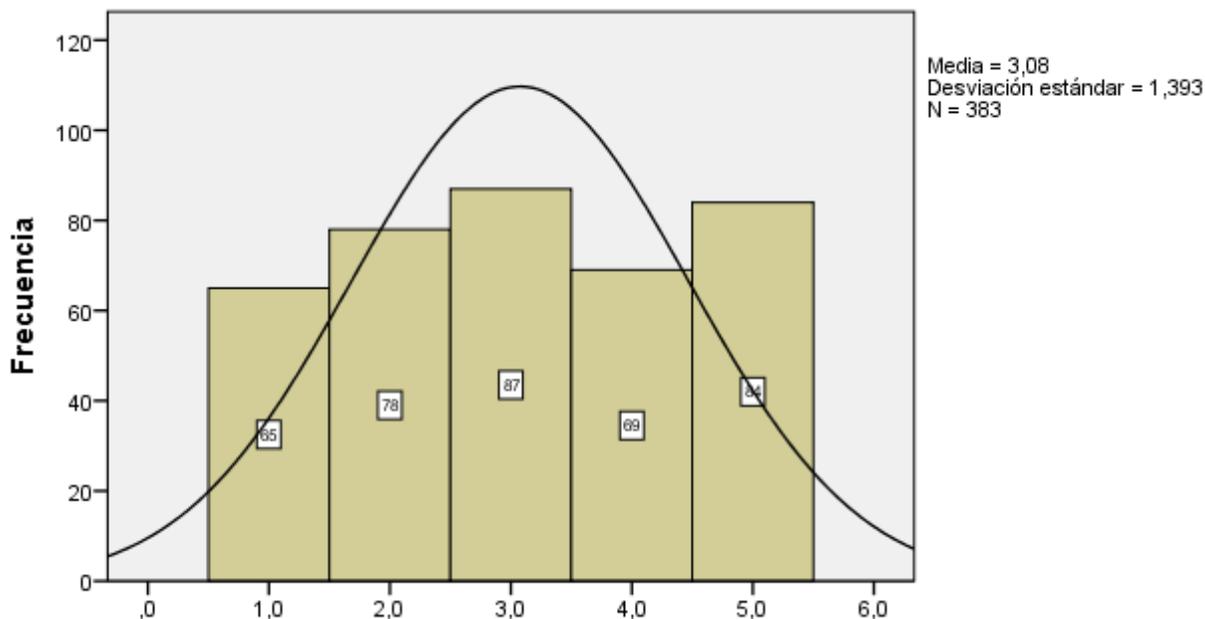


Ilustración. ¿Cuáles son los cinco estímulos que en su concepto deberían tener los clientes para adquirir un auto eléctrico? Estímulo No.2: [Beneficios de estacionamientos públicos].

8. ¿Cuáles son los cinco estímulos que en su concepto deberían tener los clientes para adquirir un auto eléctrico? Estímulo No.3: [Reducción económica en el mantenimiento preventivo del auto eléctrico].

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 1,0	13	3,4	3,4	3,4
2,0	42	11,0	11,0	14,4
3,0	74	19,3	19,3	33,7
4,0	88	23,0	23,0	56,7
5,0	166	43,3	43,3	100,0
Total	383	100,0	100,0	

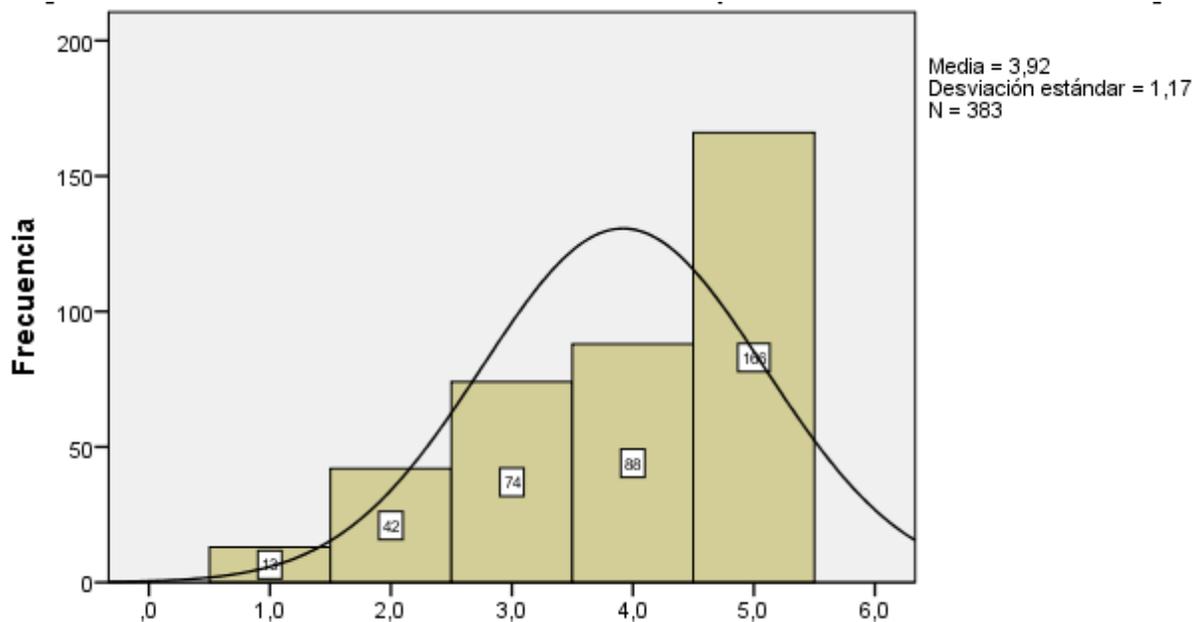


Ilustración. ¿Cuáles son los cinco estímulos que en su concepto deberían tener los clientes para adquirir un auto eléctrico? Estímulo No.3: [Reducción económica en el mantenimiento preventivo del auto eléctrico].

9. ¿Cuáles son los cinco estímulos que en su concepto deberían tener los clientes para adquirir un auto eléctrico? Estímulo No.4: [Excepción del pago de impuestos por posesión del auto eléctrico].

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 1,0	14	3,7	3,7	3,7
2,0	27	7,0	7,0	10,7
3,0	55	14,4	14,4	25,1
4,0	89	23,2	23,2	48,3
5,0	198	51,7	51,7	100,0
Total	383	100,0	100,0	

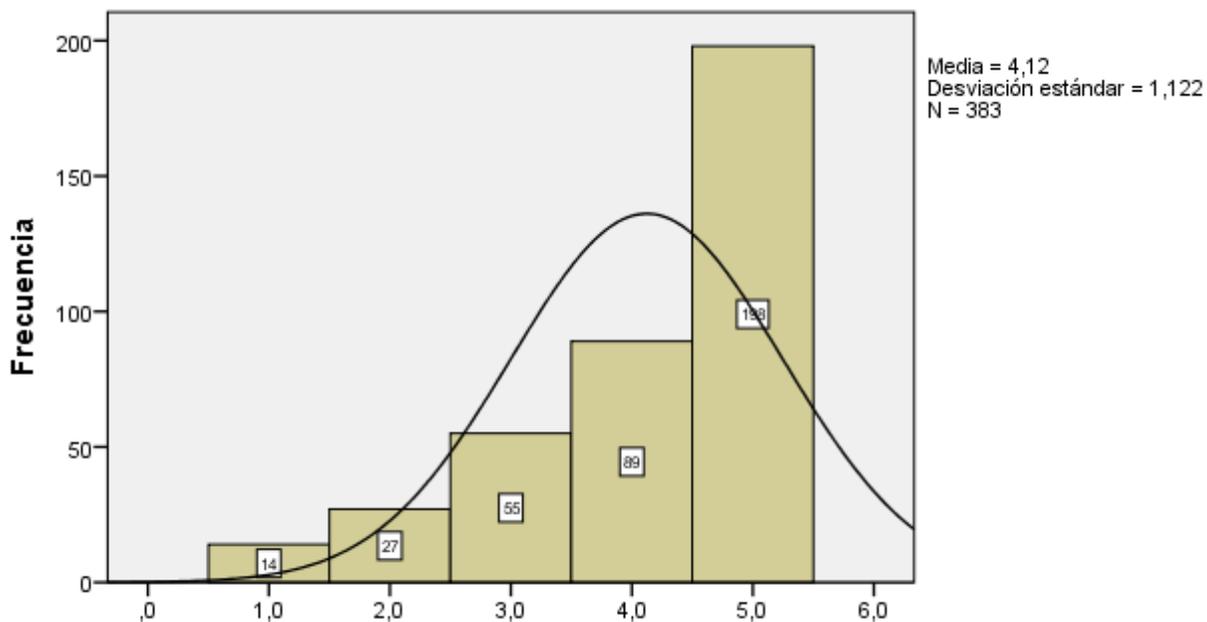


Ilustración. ¿Cuáles son los cinco estímulos que en su concepto deberían tener los clientes para adquirir un auto eléctrico? Estímulo No.4: [Excepción del pago de impuestos por posesión del auto eléctrico].

10. ¿Cuáles son los cinco estímulos que en su concepto deberían tener los clientes para adquirir un auto eléctrico? Estímulo No.5: [Excepción del pago de impuestos por adquisición del auto eléctrico].

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 1,0	20	5,2	5,2	5,2
2,0	22	5,7	5,7	11,0
3,0	46	12,0	12,0	23,0
4,0	71	18,5	18,5	41,5
5,0	224	58,5	58,5	100,0
Total	383	100,0	100,0	

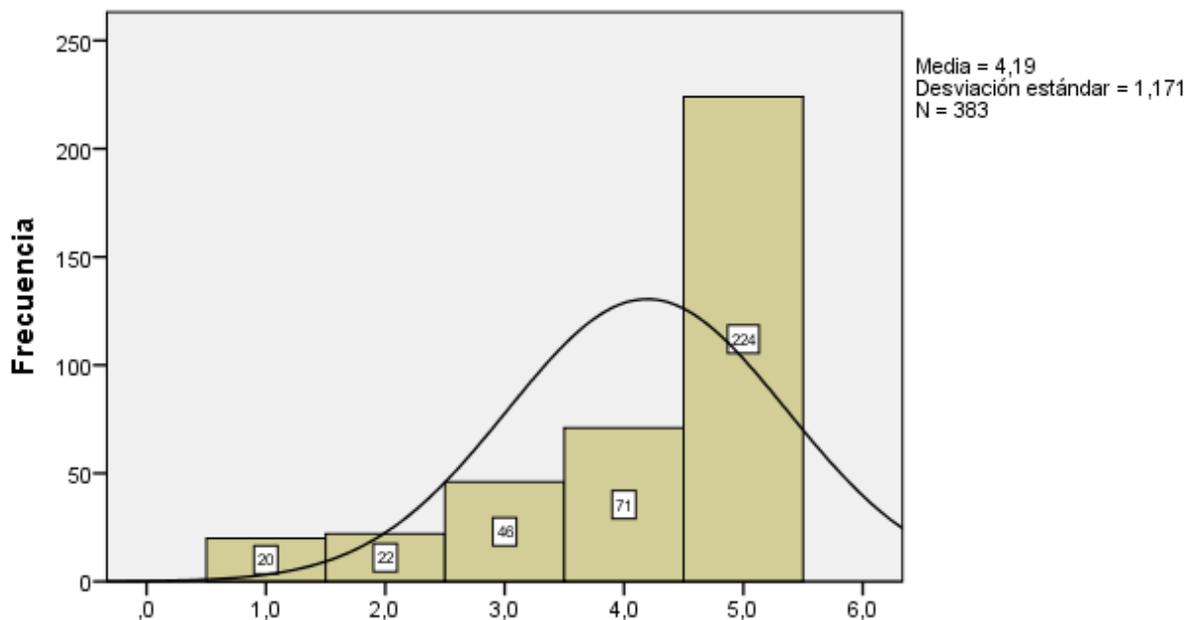


Ilustración. ¿Cuáles son los cinco estímulos que en su concepto deberían tener los clientes para adquirir un auto eléctrico? Estímulo No.5: [Excepción del pago de impuestos por adquisición del auto eléctrico].

Fuente: Elaboración propia, 2020.

11. ¿Cuáles son los tres incentivos que deberían tener los clientes potenciales para adquirir un auto eléctrico? Incentivo No.1: [Ahorro en combustible].

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 1,0	41	10,7	10,7	10,7
2,0	66	17,2	17,2	27,9
3,0	276	72,1	72,1	100,0
Total	383	100,0	100,0	

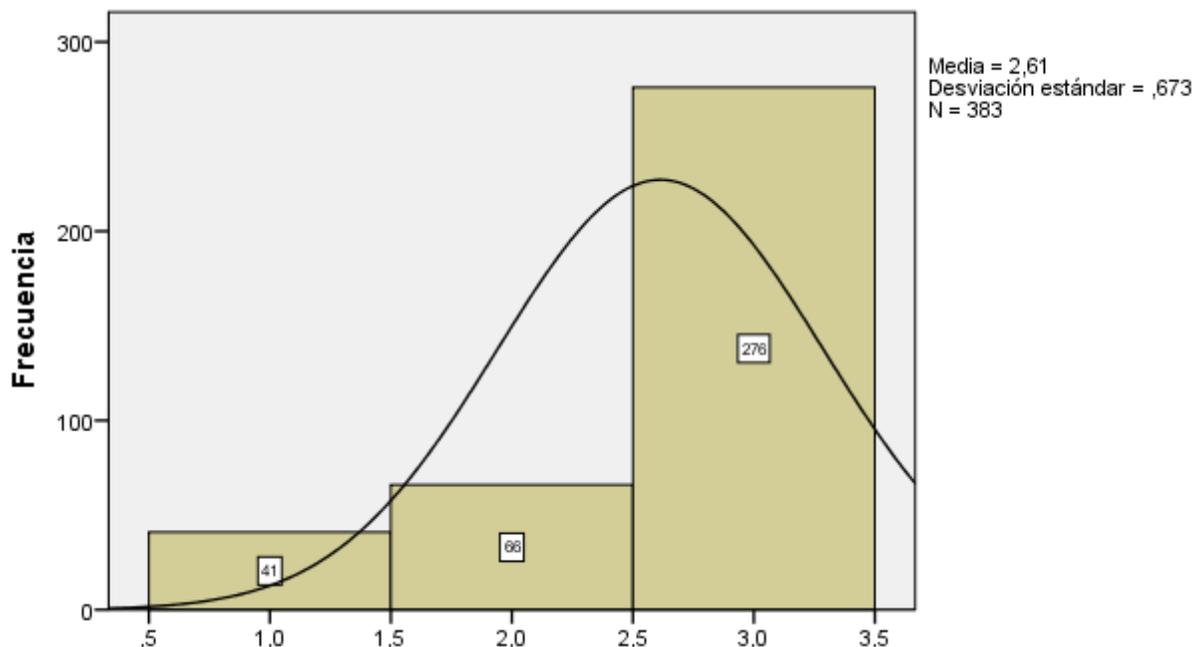


Ilustración. ¿Cuáles son los tres incentivos que deberían tener los clientes potenciales para adquirir un auto eléctrico? Incentivo No.1: [Ahorro en combustible].

11.1. ¿Cuáles son los tres incentivos que deberían tener los clientes potenciales para adquirir un auto eléctrico? Incentivo No.2: [Protección al medio ambiente].

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 1,0	31	8,1	8,1	8,1
2,0	60	15,7	15,7	23,8
3,0	292	76,2	76,2	100,0
Total	383	100,0	100,0	

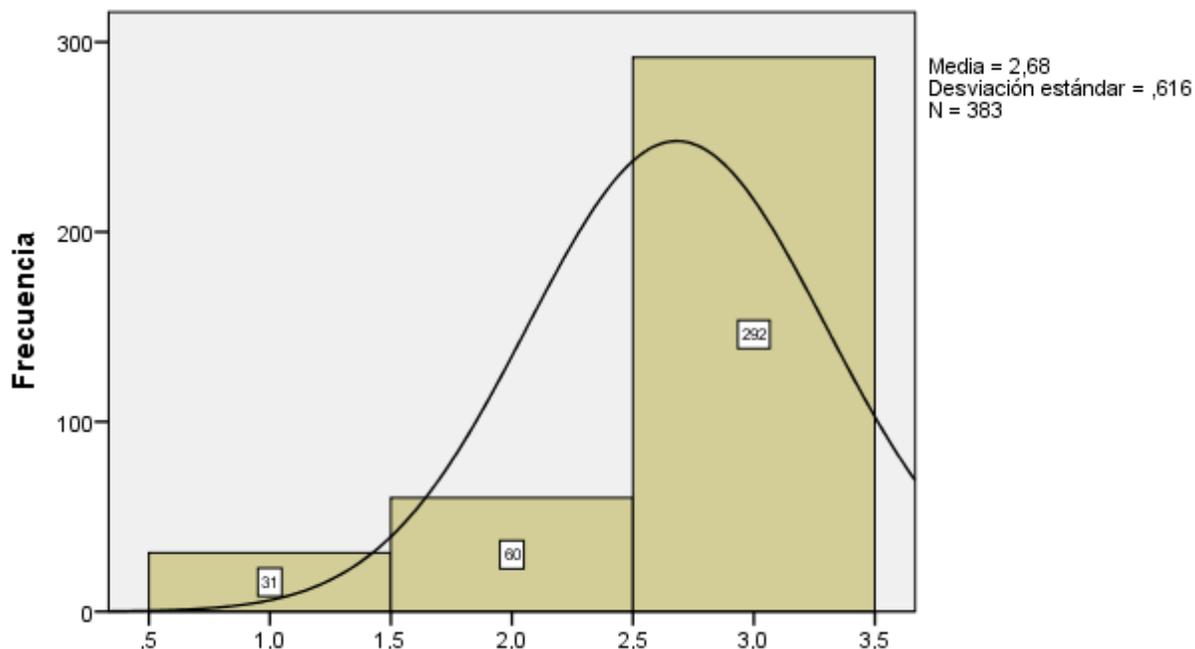


Ilustración. ¿Cuáles son los tres incentivos que deberían tener los clientes potenciales para adquirir un auto eléctrico? Incentivo No.2: [Protección al medio ambiente].

11.2. ¿Cuáles son los tres incentivos que deberían tener los clientes potenciales para adquirir un auto eléctrico? Incentivo No.3: [Estímulos establecidos por el gobierno nacional]

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 1,0	86	22,5	22,5	22,5
2,0	98	25,6	25,6	48,0
3,0	199	52,0	52,0	100,0
Total	383	100,0	100,0	

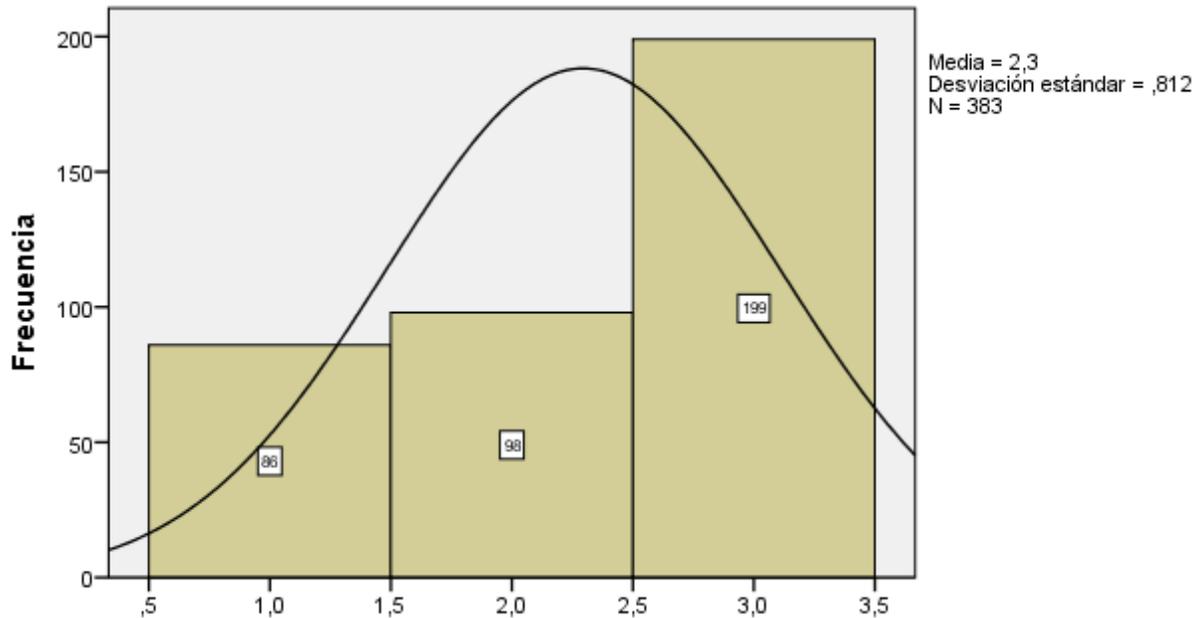


Ilustración. ¿Cuáles son los tres incentivos que deberían tener los clientes potenciales para adquirir un auto eléctrico? Incentivo No.3: [Estímulos establecidos por el gobierno nacional]

12. ¿En orden de importancia, cuáles son las seis objeciones que frenan su decisión de comprar un auto eléctrico? Objeción No.1: [Posibles costos de mantenimiento costosos]. **Perfil de percepción**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 1,0	34	8,9	8,9	8,9
2,0	41	10,7	10,7	19,6
3,0	76	19,8	19,8	39,4
4,0	58	15,1	15,1	54,6
5,0	70	18,3	18,3	72,8
6,0	104	27,2	27,2	100,0
Total	383	100,0	100,0	

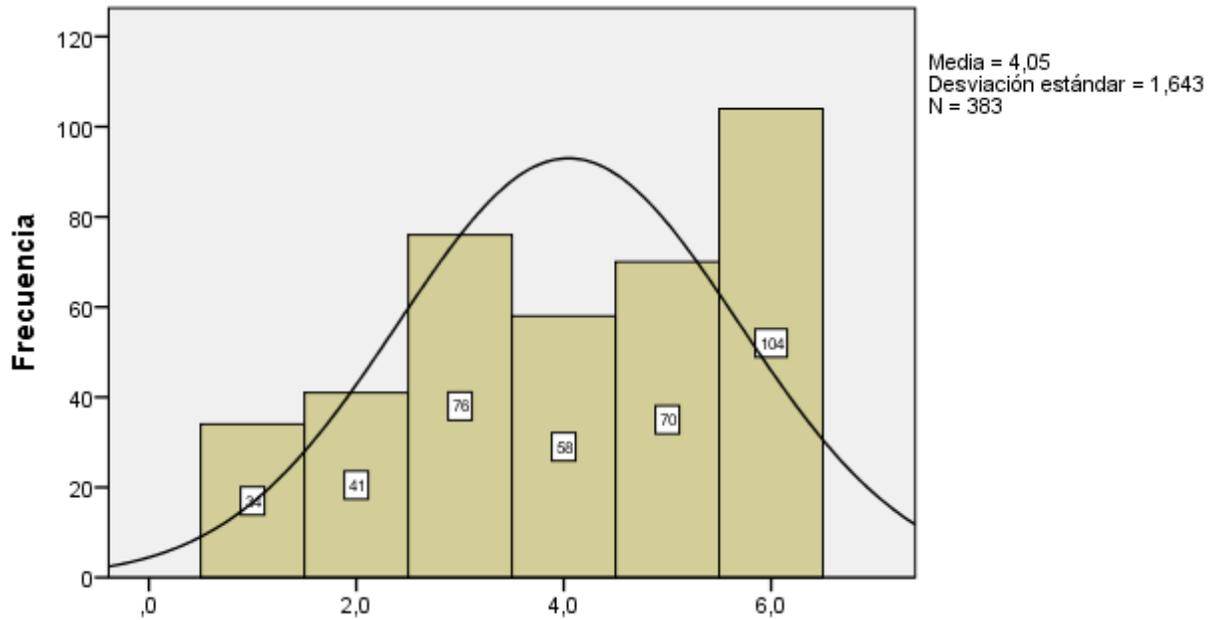


Ilustración. ¿En orden de importancia, cuáles son las seis objeciones que frenan su decisión de comprar un auto eléctrico? Objeción No.1: [Posibles costos de mantenimiento costosos]

12.1. ¿En orden de importancia, cuáles son las seis objeciones que frenan su decisión de comprar un auto eléctrico? Objeción No.2: [Posibles repuestos y accesorios costosos]

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 1,0	27	7,0	7,0	7,0
2,0	43	11,2	11,2	18,3
3,0	73	19,1	19,1	37,3
4,0	46	12,0	12,0	49,3
5,0	96	25,1	25,1	74,4
6,0	98	25,6	25,6	100,0
Total	383	100,0	100,0	

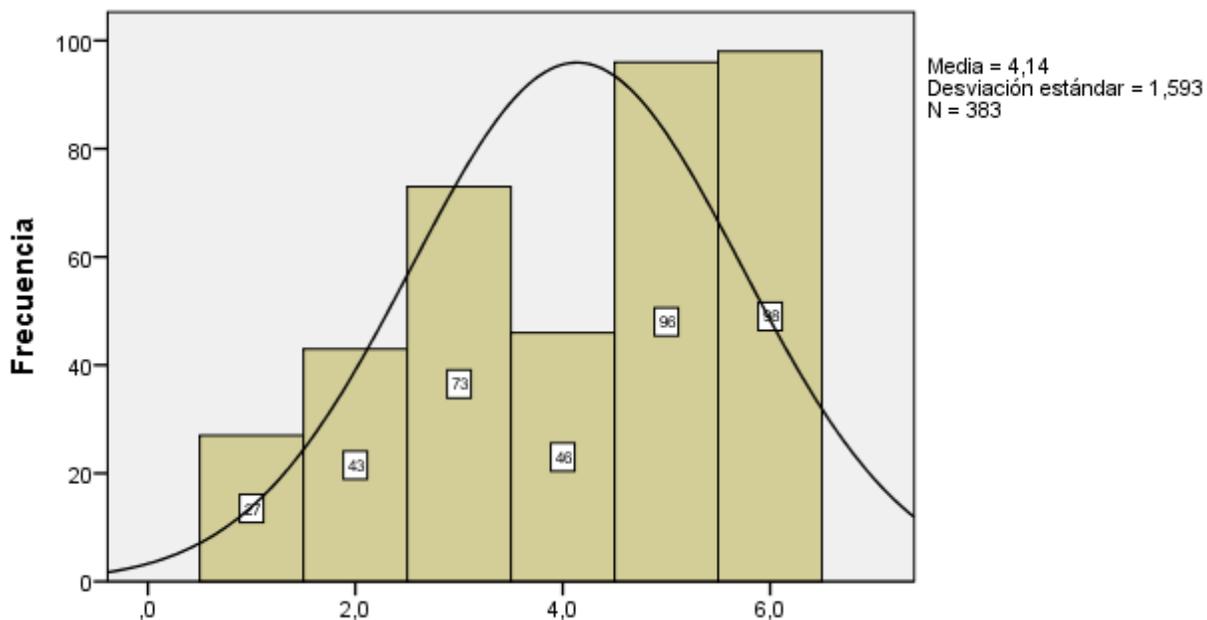


Ilustración. ¿En orden de importancia, cuáles son las seis objeciones que frenan su decisión de comprar un auto eléctrico? Objeción No.2: [Posibles repuestos y accesorios costosos]

12.2. ¿En orden de importancia, cuáles son las seis objeciones que frenan su decisión de comprar un auto eléctrico? Objeción No.3: [Dificultad de puntos de recarga]

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 1,0	17	4,4	4,4	4,4
2,0	21	5,5	5,5	9,9
3,0	65	17,0	17,0	26,9
4,0	56	14,6	14,6	41,5
5,0	66	17,2	17,2	58,7
6,0	158	41,3	41,3	100,0
Total	383	100,0	100,0	

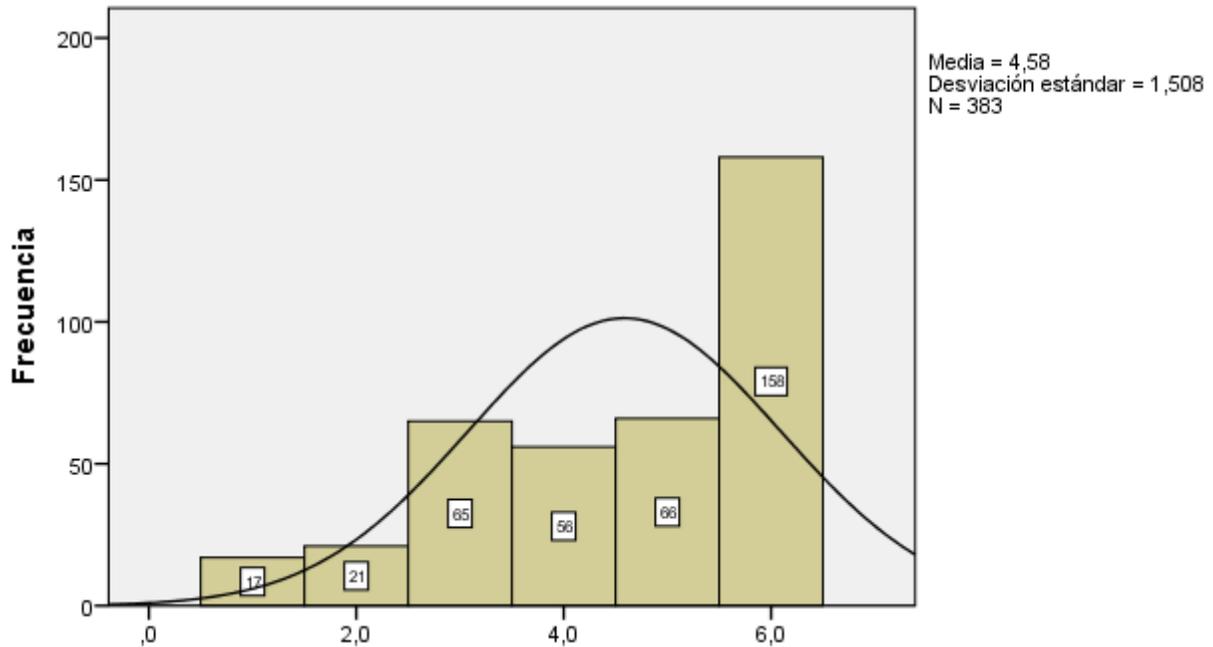


Ilustración. ¿En orden de importancia, cuáles son las seis objeciones que frenan su decisión de comprar un auto eléctrico? Objeción No.3: [Dificultad de puntos de recarga]

12.3. ¿En orden de importancia, cuáles son las seis objeciones que frenan su decisión de comprar un auto eléctrico? Objeción No.4: [Posible dificultad en la consecución de repuestos]

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 1,0	11	2,9	2,9	2,9
2,0	27	7,0	7,0	9,9
3,0	86	22,5	22,5	32,4
4,0	79	20,6	20,6	53,0
5,0	87	22,7	22,7	75,7
6,0	93	24,3	24,3	100,0
Total	383	100,0	100,0	

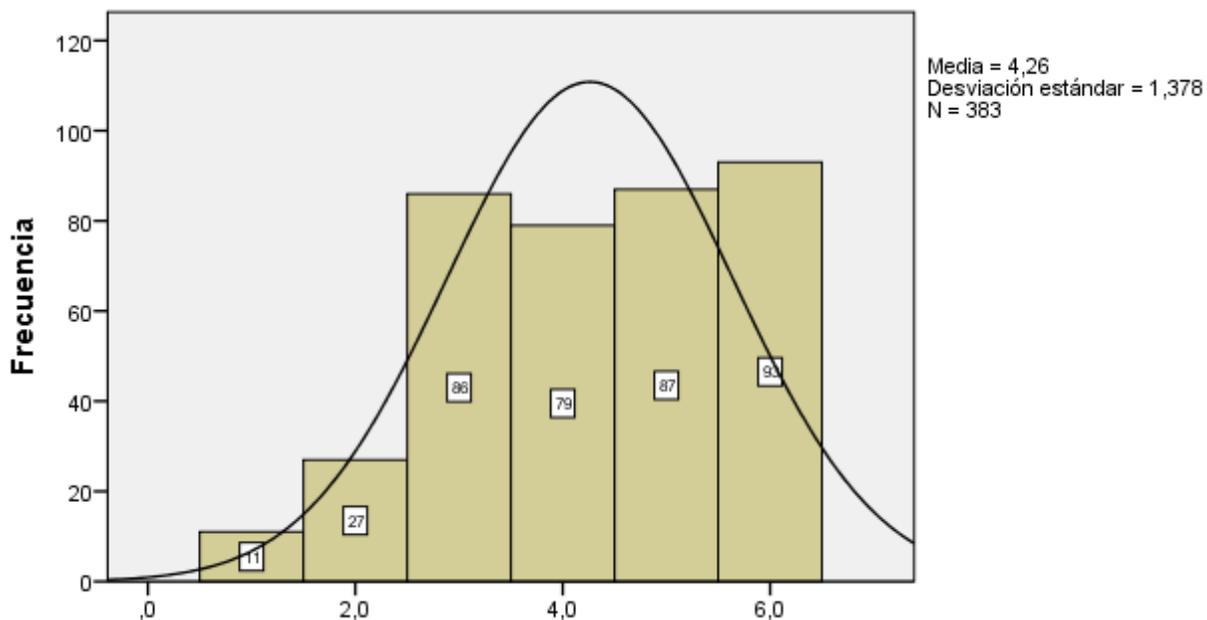


Ilustración. ¿En orden de importancia, cuáles son las seis objeciones que frenan su decisión de comprar un auto eléctrico? Objeción No.4: [Posible dificultad en la consecución de repuestos]

12.4. ¿En orden de importancia, cuáles son las seis objeciones que frenan su decisión de comprar un auto eléctrico? Objeción No.5: [Alta desvalorización del bien].

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 1,0	32	8,4	8,4	8,4
2,0	71	18,5	18,5	26,9
3,0	64	16,7	16,7	43,6
4,0	65	17,0	17,0	60,6
5,0	80	20,9	20,9	81,5
6,0	71	18,5	18,5	100,0
Total	383	100,0	100,0	

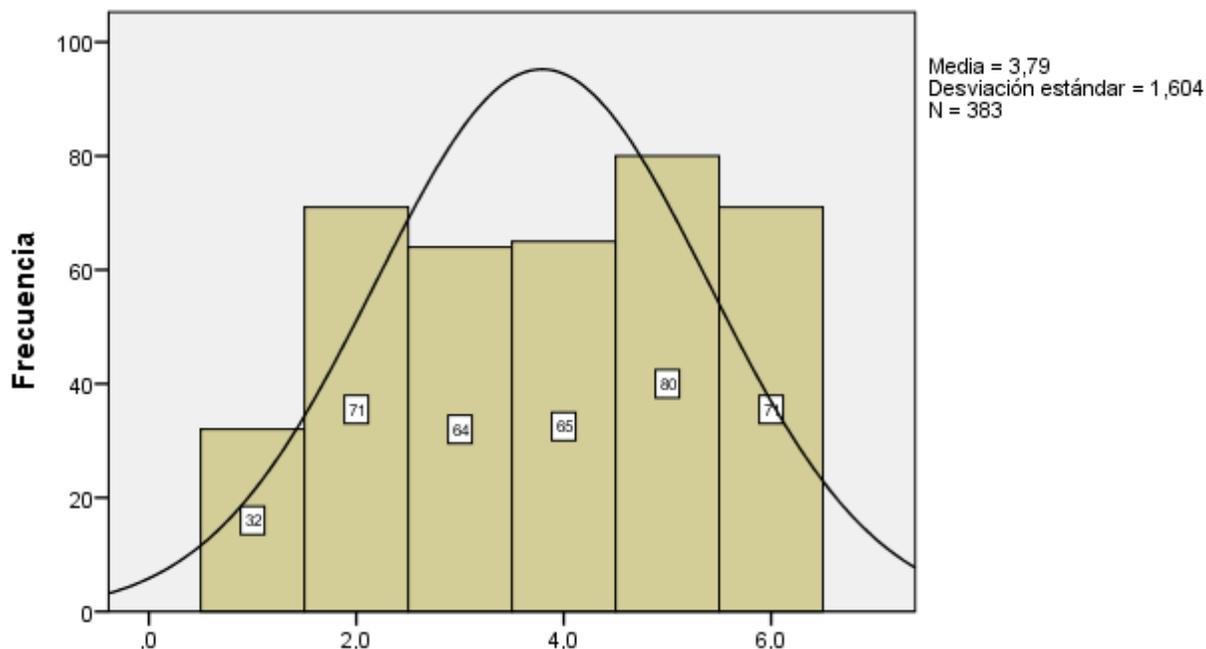


Ilustración. ¿En orden de importancia, cuáles son las seis objeciones que frenan su decisión de comprar un auto eléctrico? Objeción No.5: [Alta desvalorización del bien].

12.5.¿En orden de importancia, cuáles son las seis objeciones que frenan su decisión de comprar un auto eléctrico? Objeción No.6: [Desconocimiento de su funcionalidad].

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 1,0	75	19,6	19,6	19,6
2,0	54	14,1	14,1	33,7
3,0	66	17,2	17,2	50,9
4,0	43	11,2	11,2	62,1
5,0	52	13,6	13,6	75,7
6,0	93	24,3	24,3	100,0
Total	383	100,0	100,0	

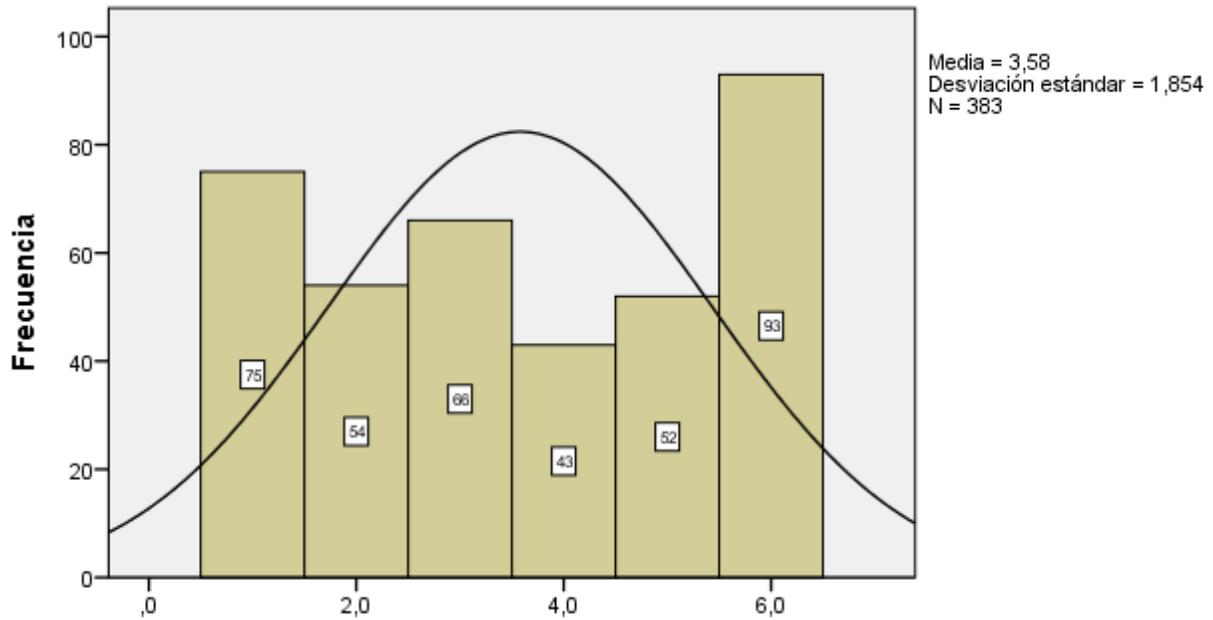


Ilustración. ¿En orden de importancia, cuáles son las seis objeciones que frenan su decisión de comprar un auto eléctrico? Objeción No.6: [Desconocimiento de su funcionalidad].

13. ¿El o los autos que posee actualmente con qué tipo de combustión funcionan? **Perfil de percepción**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Diésel	51	13,3	13,3	13,3
Eléctrico	3	,8	,8	14,1
Gasolina	329	85,9	85,9	100,0
Total	383	100,0	100,0	

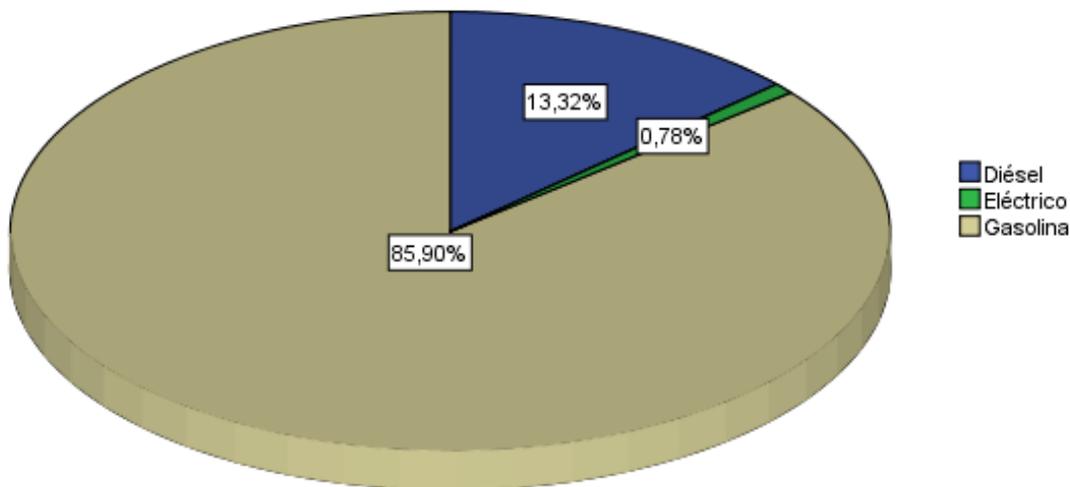


Ilustración. ¿El o los autos que posee actualmente con qué tipo de combustión funcionan?

14. ¿Cuándo realiza la compra de un auto es? **Perfil de percepción**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Indiferente nuevo o usado	118	30,8	30,8	30,8
Nuevo	182	47,5	47,5	78,3
Usado	83	21,7	21,7	100,0
Total	383	100,0	100,0	

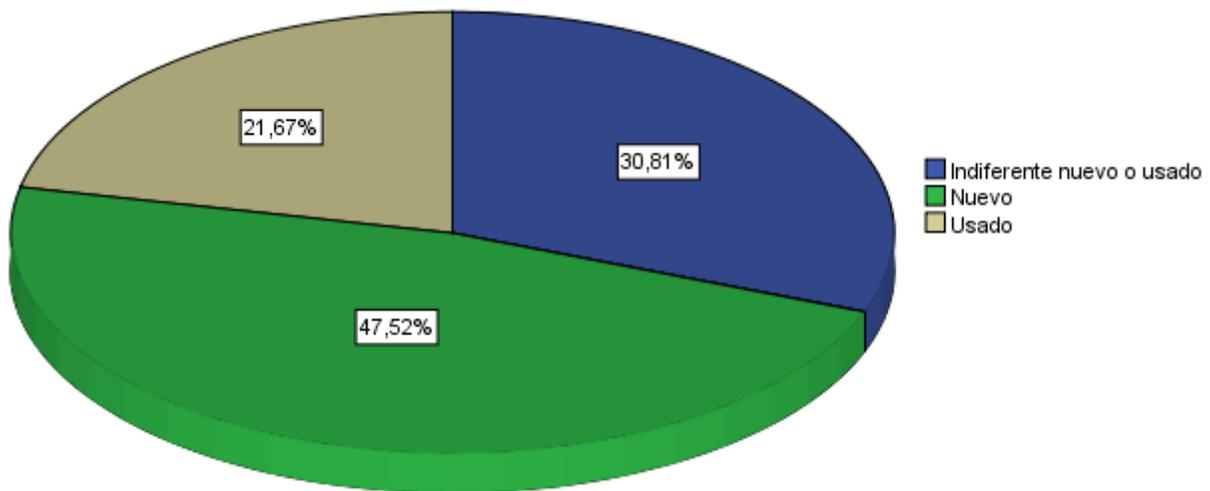


Ilustración. ¿Cuándo realiza la compra de un auto es?

15. ¿Cada cuántos años cambia su auto en promedio? **Perfil de percepción**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Entre 3 y 4 años	74	19,3	19,3	19,3
Entre 5 y 6 años	148	38,6	38,6	58,0
Indiferente	145	37,9	37,9	95,8
Menos de 2 años	16	4,2	4,2	100,0
Total	383	100,0	100,0	

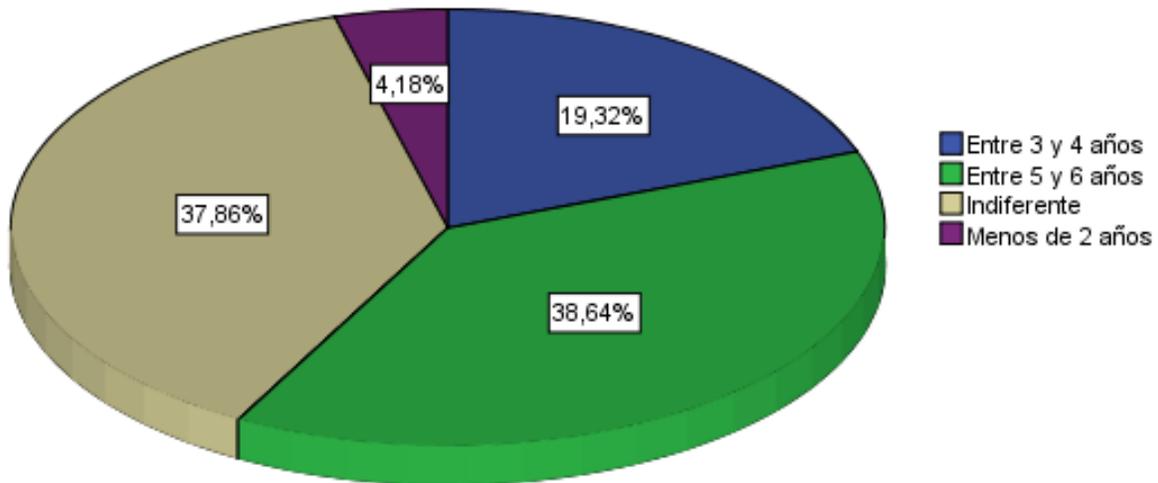


Ilustración. ¿Cada cuántos años cambia su auto en promedio?

16. ¿Qué tipo de soporte técnico prefiere para su auto? **Percepción del cliente**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Concesionario (taller)	165	43,1	43,1	43,1
Taller conocido (mecánico)	218	56,9	56,9	100,0
Total	383	100,0	100,0	

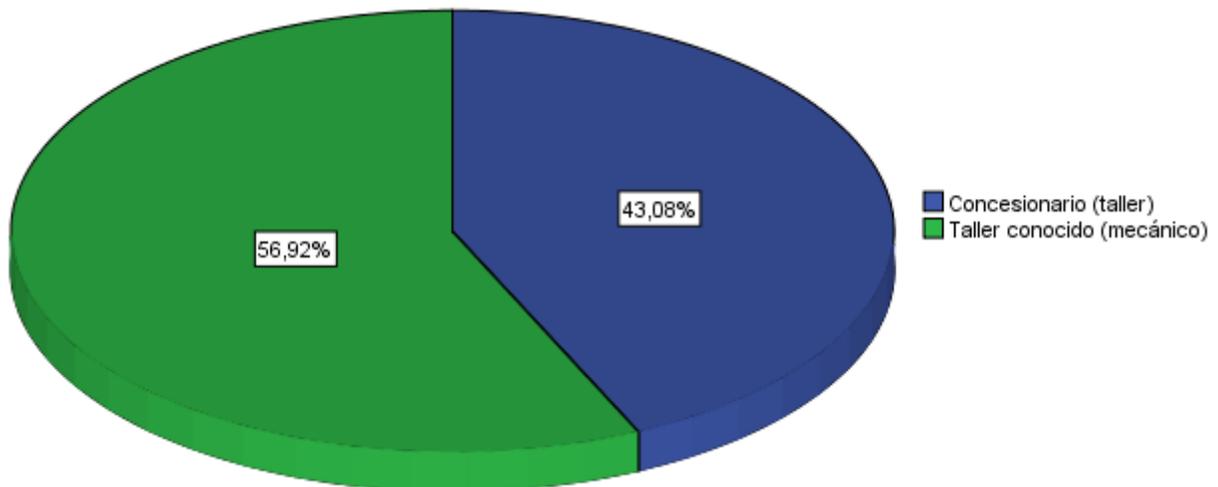


Ilustración. ¿Qué tipo de soporte técnico prefiere para su auto?

17. ¿Estaría dispuesto a comprar un auto eléctrico? **Perfil percepción**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido No	49	12,8	12,8	12,8
Si	334	87,2	87,2	100,0
Total	383	100,0	100,0	

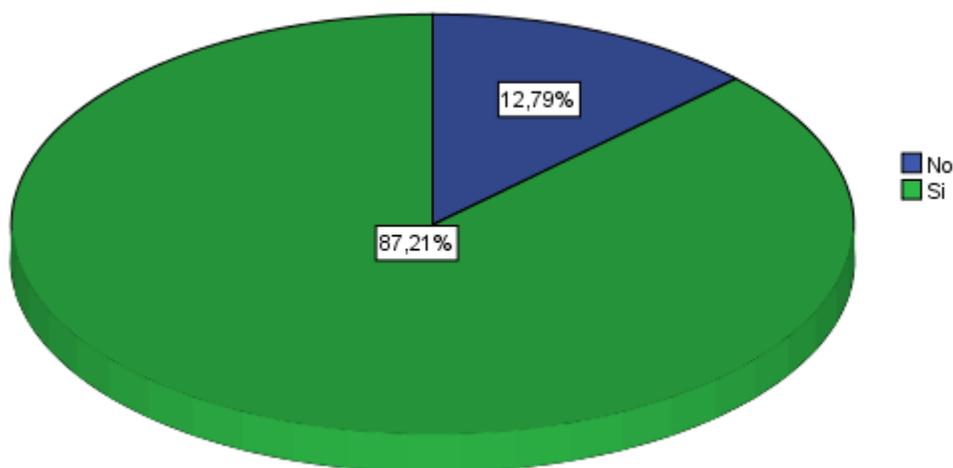


Ilustración. ¿Estaría dispuesto a comprar un auto eléctrico?

18. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un auto eléctrico? **Matriz barrera económica y perfil de percepción**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido \$100`000.001 - \$120`000.000	7	1,8	1,8	1,8
\$120`000.001 - \$140`000.000	5	1,3	1,3	3,1
\$60`000.001 - \$80`000.000	72	18,8	18,8	21,9
\$80`000.001 - \$100`000.000	19	5,0	5,0	26,9
Indiferente	32	8,4	8,4	35,2
Menos de \$60`000.000	240	62,7	62,7	97,9
Otro (1)	8	2,1	2,1	100,0
Total	383	100,0	100,0	

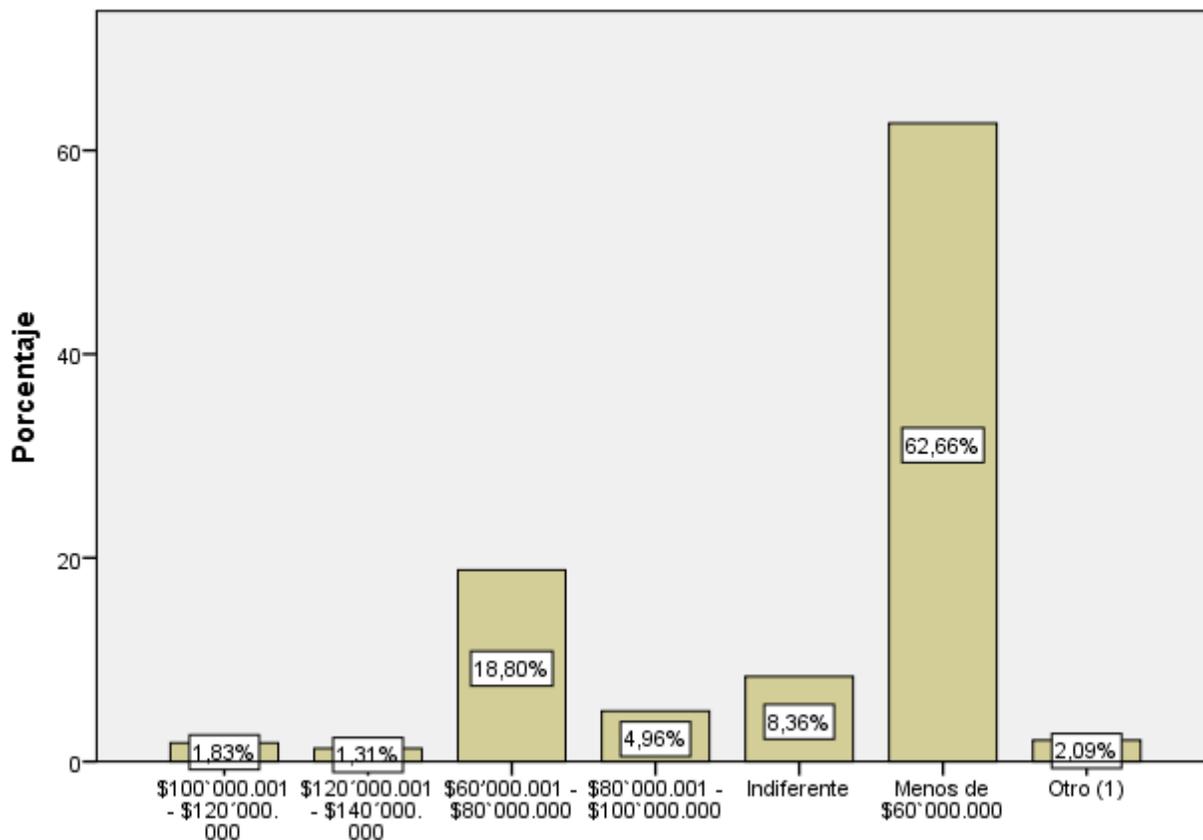


Ilustración. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un auto eléctrico?

19. ¿En orden de prioridad y conveniencia, en dónde le gustaría disponer del punto de recarga para su auto eléctrico? Prioridad y conveniencia No.1: [Vivienda] **Matriz infraestructura y percepción del cliente potencial**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 1,0	37	9,7	9,7	9,7
2,0	26	6,8	6,8	16,4
3,0	62	16,2	16,2	32,6
4,0	47	12,3	12,3	44,9
5,0	211	55,1	55,1	100,0
Total	383	100,0	100,0	

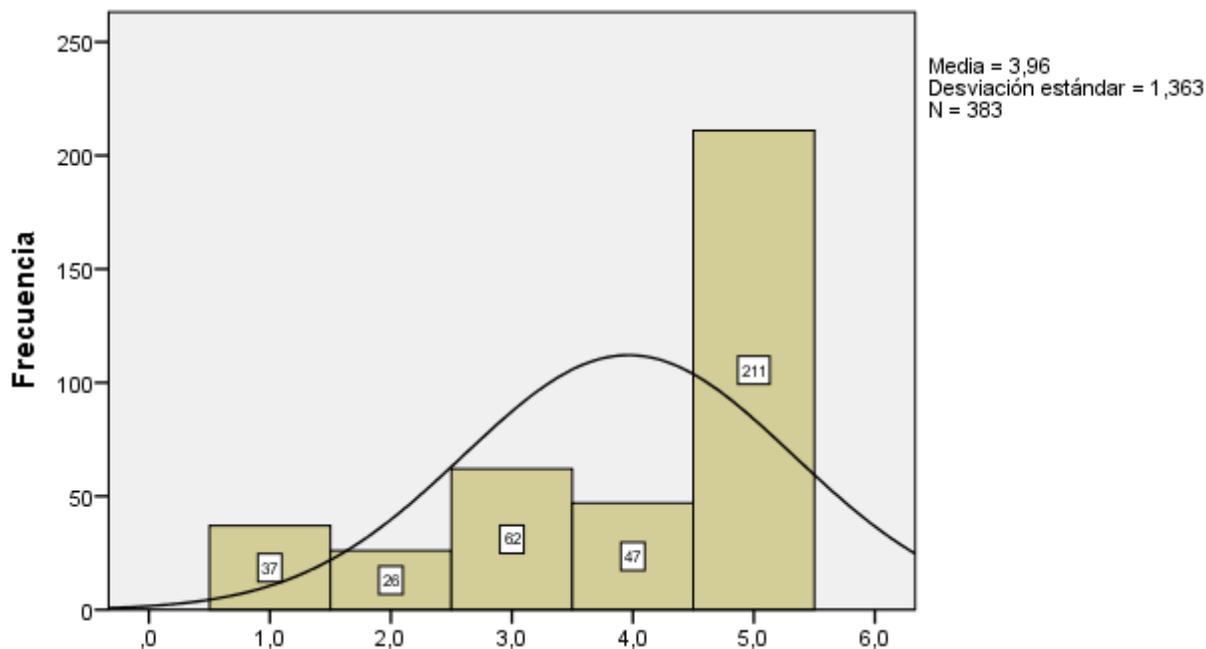


Ilustración. ¿En orden de prioridad y conveniencia, en dónde le gustaría disponer del punto de recarga para su auto eléctrico? Prioridad y conveniencia No.1: [Vivienda]

Fuente: Elaboración propia, 2020.

20. ¿En orden de prioridad y conveniencia, en dónde le gustaría disponer del punto de recarga para su auto eléctrico? Prioridad y conveniencia No.2: [Centro comercial].

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 1,0	37	9,7	9,7	9,7
2,0	49	12,8	12,8	22,5
3,0	97	25,3	25,3	47,8
4,0	88	23,0	23,0	70,8
5,0	112	29,2	29,2	100,0
Total	383	100,0	100,0	

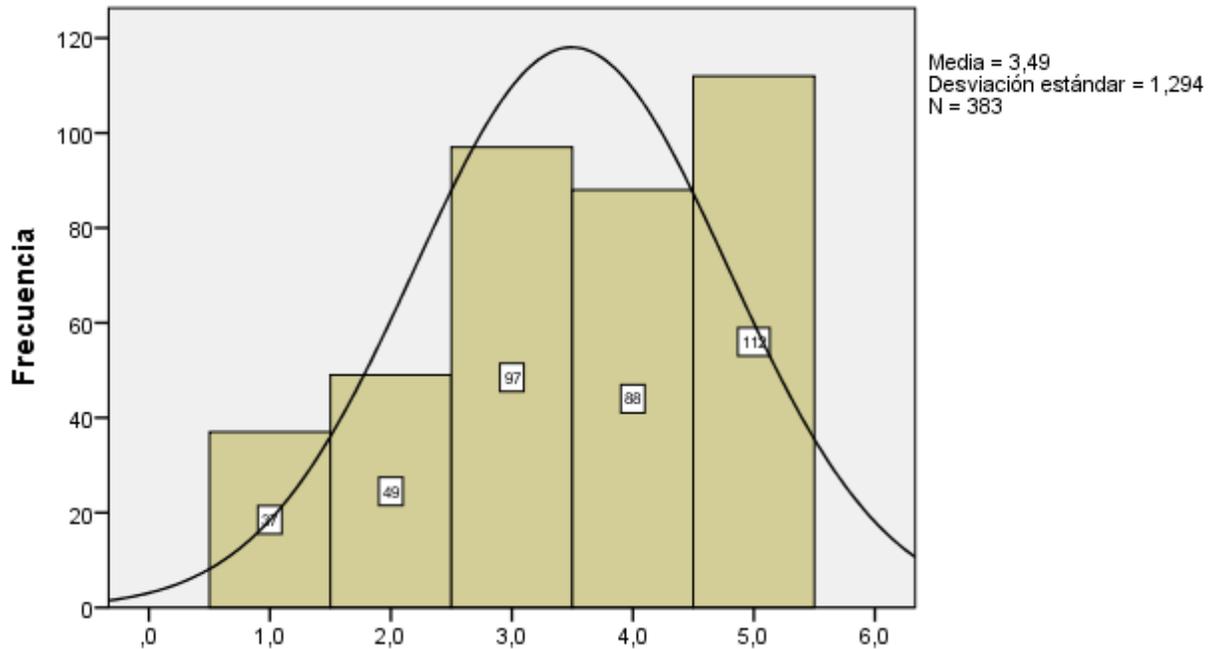


Ilustración. ¿En orden de prioridad y conveniencia, en dónde le gustaría disponer del punto de recarga para su auto eléctrico? Prioridad y conveniencia No.2: [Centro comercial].

21. ¿En orden de prioridad y conveniencia, en dónde le gustaría disponer del punto de recarga para su auto eléctrico? Prioridad y conveniencia No.3: [Parqueadero privado].

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 1,0	63	16,4	16,4	16,4
2,0	67	17,5	17,5	33,9
3,0	101	26,4	26,4	60,3
4,0	60	15,7	15,7	76,0
5,0	92	24,0	24,0	100,0
Total	383	100,0	100,0	

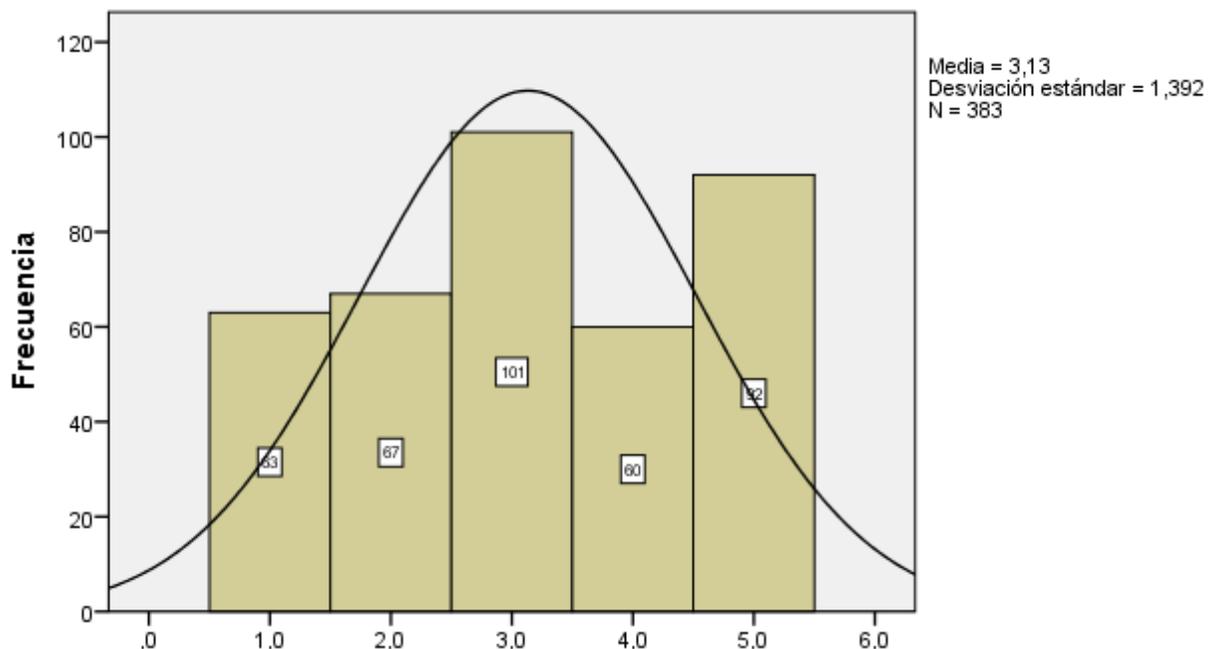


Ilustración. ¿En orden de prioridad y conveniencia, en dónde le gustaría disponer del punto de recarga para su auto eléctrico? Prioridad y conveniencia No.3: [Parqueadero privado].

22. ¿En orden de prioridad y conveniencia, en dónde le gustaría disponer del punto de recarga para su auto eléctrico Prioridad y conveniencia No.4: [Parqueadero público].

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 1,0	41	10,7	10,7	10,7
2,0	51	13,3	13,3	24,0
3,0	120	31,3	31,3	55,4
4,0	69	18,0	18,0	73,4
5,0	102	26,6	26,6	100,0
Total	383	100,0	100,0	

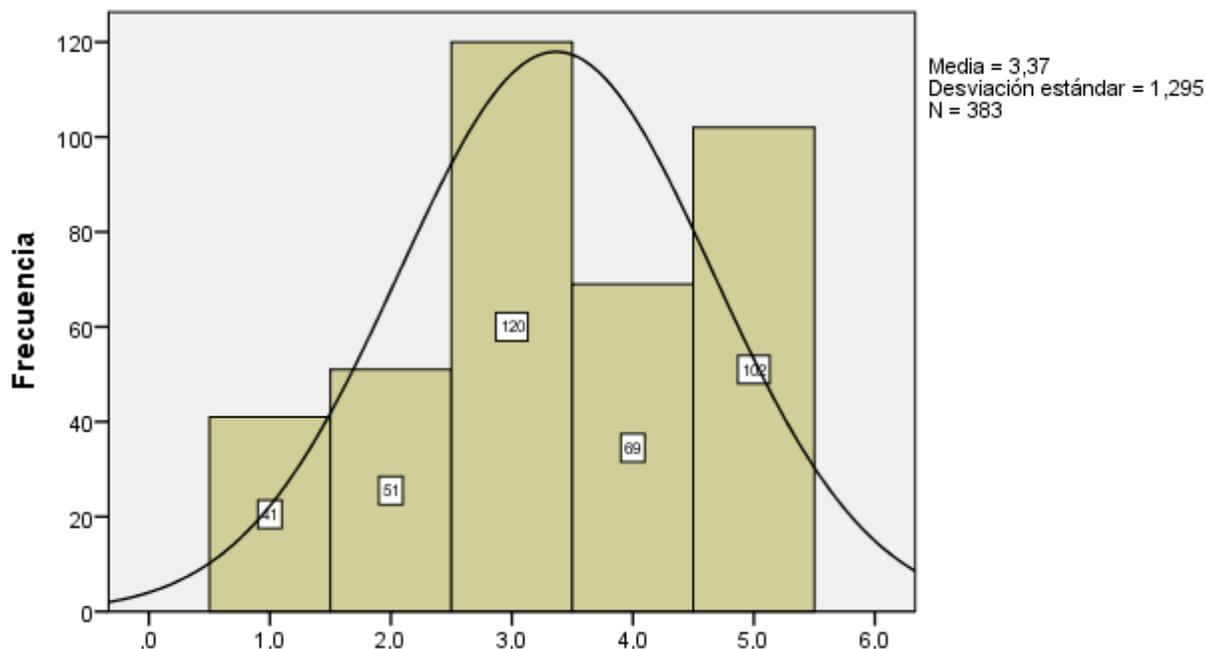


Ilustración. ¿En orden de prioridad y conveniencia, en dónde le gustaría disponer del punto de recarga para su auto eléctrico Prioridad y conveniencia No.4: [Parqueadero público].

23. ¿En orden de prioridad y conveniencia, en dónde le gustaría disponer del punto de recarga para su auto eléctrico? Prioridad y conveniencia No.5: [En las vías nacionales "EDS"].

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 1,0	23	6,0	6,0	6,0
2,0	17	4,4	4,4	10,4
3,0	85	22,2	22,2	32,6
4,0	69	18,0	18,0	50,7
5,0	189	49,3	49,3	100,0
Total	383	100,0	100,0	

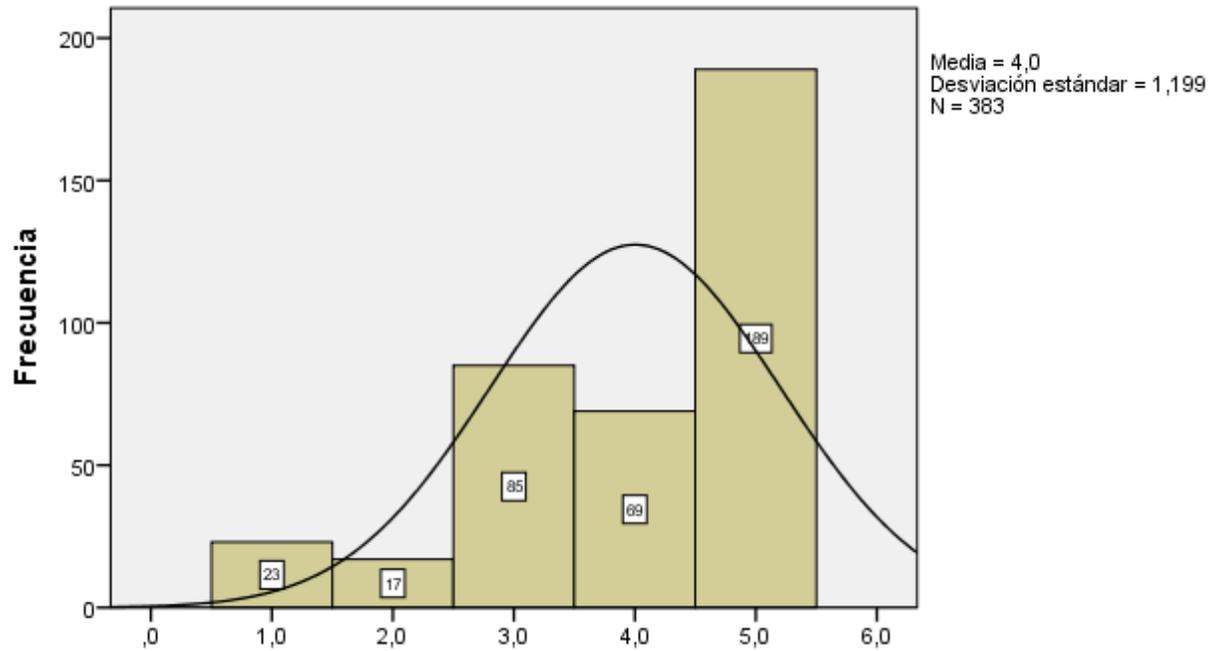


Ilustración. ¿En orden de prioridad y conveniencia, en dónde le gustaría disponer del punto de recarga para su auto eléctrico? Prioridad y conveniencia No.5: [En las vías nacionales "EDS"].

### 8.7 Anexo Matriz consolidad y comparativa.

Matriz comparativa Vs Analisis cuantitativo - Cualitativo				
Preguntas	Expertos		Concesionario	Analisis
1. En su opinión cuales son las cinco barreras económicas en orden de importancia que impiden la consolidación del subsector de autos eléctricos en Colombia. Clasifique en orden ascendente, siendo cinco (5) el de mayor importancia y uno (1) el de menor importancia. ¿Cuáles son las barreras económicas que existen actualmente que impide la consolidación del subsector de autos eléctricos?	Carlos Arturo Casallas Suarez "Ecovehiculos"	Gaston Fenes " Experto movilidad electrica "	Rafael Falla " Concesionario Alborautos "	
<b>Barreras económicas</b>	<b>Nivel de importancia</b>			
1.1 Precio de venta	5	5	5	5
1.2 Subvaloración económica	3	3	3	3
1.3 Costo de consumo	1	2	1	2
1.4 Costo de mantenimiento	2	1	2	2
1.5 Infraestructura física	4	4	4	4
1.6 Otro (1)	Desconocimiento de la tecnología	Falta de regulacion que incentive la tecnología	N/R	Barrera tecnologica afectada por posible deficiencia en normas que regulen e incentive la investigacion, creacion, fabricacion e implementacion de nuevas tecnologías, la cual causa barreras economicas que obstaculiza el crecimiento de la utilizacion del auto electrico.
1.7 Otro (2)	N/R	N/R	N/R	
1.8 Ninguna	N/R	N/R	N/R	
Preguntas	Expertos		Concesionario	Analisis
2. ¿Cuáles son los estímulos que deberían de tener los clientes para adquirir un auto eléctrico? Clasifique en orden de puntuación, siendo cinco (5) el de mayor importancia y uno (1) el de menor importancia.	Carlos Arturo Casallas Suarez "Ecovehiculos"	Gaston Fenes " Experto movilidad electrica "	Rafael Falla " Concesionario Alborautos "	
<b>Estímulos para los clientes</b>	<b>Nivel de importancia</b>			
2.1 Reducción económica en peajes en vías nacionales	1	1	1	1
2.2 Beneficios de estacionamientos públicos	3	2	2	3
2.3 Reducción económica en el mantenimiento preventivo del auto eléctrico.	2	3	3	3
2.4 Excepción del pago de impuestos por posesión del auto eléctrico.	4	4	4	4
2.5 Excepción del pago de impuestos por adquisición del auto eléctrico	5	5	5	5
2.6 Otro (1)	Descuento economico en la revision tecnomecanica	Planes de financiacion para la compra de autos electricos, bajo costo de tasa de interes.	N/R	Prevalece los descuentos economicos en sectores tecnicos, financieros y las excepciones tributarias como insectivos economicos de mayor atractivo para impulsar la adquisicion del auto electrico
2.7 Otro (2)	Descuento economico en la adquisicion del SOAT	N/R	N/R	
2.8 Ninguna	N/R	N/R	N/R	

Matriz comparativa Vs Analisis cuantitativo - Cualitativo				
Preguntas	Expertos		Concesionario	
3. ¿Qué requerimientos de infraestructura e inversión son necesarios para garantizar el recurso energético y acelerar la consolidación del subsector de autos eléctricos en Colombia? En orden de importancia, siendo tres (3) con mayor importancia y asignación de recursos y uno (1) con menor importancia y asignación de recursos.	Carlos Arturo Casallas Suarez "Ecovehiculos"	Gaston Fenes " Experto movilidad electrica"	Rafael Falla " Concesionario Alborautos "	Analisis
<b>Requerimientos infraestructura e inversión</b>	<b>Nivel de importancia</b>			
3.1 Red inteligente	2	3	3	3
3.2 Aumento de producción de energía	3	2	2	3
3.3 Construcción de hidroeléctricas	1	1	1	1
3.4 Otro (1)	Uso de energia renovables	Estaciones de carga	N/R	Se evidencia que la principal inversion en infraestructura se debe realizar en la redes inteligente, puntos de recarga y la utilizacion de energias renovables o limpias como suministro electrico.
3.5 Otro (2)	N/R	N/R	N/R	
3.6 Ninguna	N/R	N/R	N/R	
Preguntas	Expertos		Concesionario	
4. De acuerdo a la ley 1964 del 11 de Julio de 2019 en el artículo 5 "Incentivos al uso de vehículos eléctricos y de cero emisiones otorgados por parte de las entidades territoriales" ¿Considera usted que el artículo 5 de la ley 1964 del 11 de Julio de 2019 que plantean las entidades territoriales es pertinente y suficiente en la adquisición de un auto eléctrico de un cliente potencial?	Carlos Arturo Casallas Suarez "Ecovehiculos"	Gaston Fenes " Experto movilidad electrica"	Rafael Falla " Concesionario Alborautos "	Analisis
<b>Respuesta</b>	<b>¿Por qué?</b>			
4.1	Pertinente Si, pero suficiente No. Falta control y exigencia para sacar proyectos al respecto	Pertinente Si, pero suficiente No. Falta reglamentacion clara y definida.	¿Al momento de realizar un mantenimiento en un auto eléctrico, tiene en cuenta el proceso sistemático el cual garantiza un trabajo óptimo y de calidad hacia su respectivo cliente? Indicar cuales son los componentes. RTA: Baterias, frenos, llantas.	1. La ley 1964 del 11 de julio del 2019 es pertinente pero no suficiente, falta reglamentacion clara, concreta y definida , ademas mayor control y exigencia que permita facilitar la elaboracion de proyectos que impulsen el sub sector de autos electricos. 2. Los principales componentes que se revisan durante el mantenimiento general de un auto electrico son las baterias , seguido de frenos y llantas.
4.2	N/R	N/R	N/R	N/R

Matriz comparativa Vs Analisis cuantitativo - Cualitativo				
Preguntas	Expertos		Concesionario	Analisis
5. Según su experiencia en el sector automotriz, ¿Cuál sería la(s) estrategia(s) que deberían de optar las empresas fabricantes, comercializadores, gobierno nacional y cliente potencial para aumentar la consolidación del subsector de autos eléctricos en Colombia? Clasifique en orden de importancia, siendo cuatro (4) el de mayor importancia y uno (1) el de menor importancia.	Carlos Arturo Casallas Suarez "Ecovehiculos"	Gaston Fenes " Experto movilidad electrica"	Rafael Falla " Concesionario Alborautos "	
<b>Comercializadores</b>	<b>Nivel de importancia</b>		<p>¿Cuáles son las estrategias de la organización para realizar el proceso de ventas, marketing, logística y mantenimiento de manera pertinente para aumentar la consolidación del subsector de autos eléctricos? RTA:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Personal idóneo y capacitado.</li> <li>2. Beneficio superior por venta de autos eléctricos.</li> <li>3. Prioridad en la distribución de auto eléctrico.</li> </ol> <p>OTRO: Estrategias digital, publicidad y venta virtual o redes sociales.</p>	
5.1 Disponer de oferta competitiva de autos eléctricos	3	4		4
Disponer de redes de venta	2	3		3
Cambiar la mentalidad del consumidor	4	2		3
Disponer de redes de posventa especializada	1	1		1
Otro (1)	N/R	N/R		
Otro (2)	N/R	N/R		
Otro (3)	N/R	N/R		
<b>Gobierno Nacional</b>				
5.2 Implementación de infraestructura física para recarga de auto eléctrico	4	3		4
Realización de convenios con electrificadoras nacionales para distribuir energía para el auto eléctrico	3	2		3
Reducción económica de peajes en vías nacionales	2	1		2
Otro (1)	N/R	N/R		
Otro (2)	N/R	N/R		
Otro (3)	N/R	N/R		
<b>Cliente potencial</b>				
5.3 Cambio de pensamiento en el uso del auto convencional	4	1	3	
Pensamiento de reducción económica en el uso del auto eléctrico	3	2	3	
Otro (1)	N/R	N/R		
Otro (2)	N/R	N/R		
Otro (3)	N/R	N/R		

Es importante disponer de competitividad de autos electricos, en variedad de estilos, autonomia, comodidad y seguridad , para facilitar el cambio de mentalidad del consumidor o cliente final, ademas de ampliar la red de concesionarios para su comercializacion de venta directa y redes posventa.

El requerimiento mas importante para el gobierno nacional es la implementacion de infraestructura fisica que facilite la recarga de autos electricos, ademas de realizar convenios con electrificadoras para asegurar la disponibilidad, distribucion y seguridad energetica, y por ultimo la reduccion economica en el costo de los peajes en vias nacional.

El cliente potencial debe iniciar en cambiar su pensamiento en el uso del auto convencional y proyectarse en la utilizacion del auto electrico visualizando los beneficios economicos ambientales y de salud que este medio de transporte puede generar.

Matriz comparativa Vs Analisis cuantitativo - Cualitativo				
Preguntas	Expertos		Concesionario	Analisis
6. Mencione dos estrategias gubernamentales concretas a implementar para estimular la fabricación o el ensamble de autos eléctricos en Colombia	Carlos Arturo Casallas Suarez "Ecovehículos"	Gaston Fenes " Experto movilidad electrica"	Rafael Falla " Concesionario Alborautos"	
<b>Estrategias</b>	<b>Acciones</b>			
6.1	Impulsar la industria Nacional. Fabricar piezas o repuestos nacionales para auto electrico.	Anunciar el fin de la comercializacion de vehiculos a combustion en una meta establecida.	Mencione dos estrategias que brindaría la organización para captar la atención de clientes potenciales para vender un auto eléctrico. RTA: 1. Estrategias digital, publicidad y venta virtual o redes sociales	1. Establecer incentivos economicos y tributarios que impulsen la industria nacional de fabricacion y produccion de autos electricos y repuestos para el mismo, pero ademas anunciando el fin de la comercializacion de vehiculos a combustion con metas definidas. 2. La estrategia para captar la atencion de clientes potenciales, se realiza mediante estrategias virtual, publicidad y venta ritualo redes sociales.
6.2	Impulsar la infraestructura tecnologica .Reduccion de arancel de importacion.	Establecer incentivos para la produccion, atravez de normas de largo plazo.		
Preguntas	Expertos		Concesionario	Analisis
7. Mencione en orden de importancia los factores a considerar para el éxito de la comercialización de autos eléctricos en Colombia. Clasifique en orden de importancia, siendo tres (3) el de mayor importancia y uno (1) el de menor importancia.	Carlos Arturo Casallas Suarez "Ecovehículos"	Gaston Fenes " Experto movilidad electrica"	Rafael Falla " Concesionario Alborautos"	
<b>Factores de éxito</b>	<b>Nivel de importancia</b>			
7.1 Alianzas estratégicas entre organizaciones comercializadoras de autos eléctricos	2	1	3	2
7.2 Buscar nuevos proveedores de autos eléctricos en el mundo	3	3	2	3
7.3 Realizar nuevas alianzas con empresas comercializadoras de autos	1	2	1	1
7.4 Otro (1)	N/R	N/R	N/R	Posibles factores claves para el éxito en la comercializacion de autos electricos, son la consecucion de proveedores de autos en el mundo, seguido de estrategias entre organizaciones comercializadoras y realizar nuevas alianzas.
7.5 Otro (2)	N/R	N/R	N/R	

Matriz comparativa Vs Analisis cuantitativo - Cualitativo				
Preguntas	Expertos		Concesionario	Analisis
8. ¿Cuál considera que sería la mayor preocupación para un cliente potencial sobre la tenencia de un auto eléctrico? Clasifique en orden de importancia, siendo seis (6) el de mayor importancia y uno (1) el de menor importancia.	Carlos Arturo Casallas Suarez "Ecovehiculos"	Gaston Fenes " Experto movilidad electrica"	Rafael Falla " Concesionario Alborautos"	
Actividad	Nivel de importancia			
8.1 Posibles costos de mantenimiento costosos	5	1	3	3
8.2 Posibles repuestos y accesorios costosos	4	4	4	4
8.3 Dificultad de puntos de recarga	6	6	6	6
8.4 Posible dificultad en la consecución de repuestos	3	5	1	4
8.5 Alta desvalorización del bien	2	2	5	2
8.6 Desconocimiento de su funcionalidad	1	3	2	2
8.7 Otro (1)	N/R	N/R	Facilidad en la posventa de vehículo, comercialización de venta del usado.	Según los expertos, es clara la mayor preocupación para los clientes potenciales se debe a la dificultad de puntos de recarga, seguido de posibles repuestos y accesorios costosos, luego con igualda de importancia la alta desvalorizacion del bien, posible dificultad de consecucion de repuestos y posible costos de mantenimiento costoso, por ultimo con la menor calificacion de importancia la recibe el desconocimiento de la funcionalidad de la tecnologia de los autos electricos.
8.8 Otro (2)	N/R	N/R	N/R	
8.9 Todas las anteriores	N/R	N/R	N/R	
9 Ninguna	N/R	N/R	N/R	
Preguntas	Expertos		Concesionario	
9. Basado en la experiencia indique, ¿Qué sugiere para poder acelerar la consolidación del subsector de autos eléctricos en Colombia?	Carlos Arturo Casallas Suarez "Ecovehiculos"	Gaston Fenes " Experto movilidad electrica"	Rafael Falla " Concesionario Alborautos"	
9.1	Mejores incentivos por parte del gobierno.	Dar señales de largo plazo en sector publico como en el privado y que esa transición de energia electrica se pueda llevar de manera ordenada y más acelerada. He pero siempre trazando objetivos a un plazo establecido para el futuro, de manera de ordenar todos los factores de la producción.	Inversión de Infraestructura para puntos de recarga, reducción de impuesto	Los elementos que sugieren los expertos para acelerar la consolidacion del subsector de autos electricos es mejorar los incentivos, variedad de autos, mejorar la infraestructura de recarga, reduccion de impuestos y diseñar politicas, programas incluyendo al sector publico privado, siendo parte de la transicion de forma ordenada y acelerada trazando obeitivos y metas a plazos definidos.
9.2	Más variedad en la oferta de vehículos eléctricos.			
9.3	Mejorar la infraestructura de recarga			

## 8.8 Memorias de cálculo de Matrices de Infraestructura

Memoria de calculo de matriz						
Nombre	Operación realizada	Cifra definida	Título Ref. bibliografica	Autor	Fecha Emision	Observacion
Total Autos en Colombia	14.671.694*46%	6,748,979	Mercado electrico en aumento	RUNT / MINTRANSPORTE	09/04/2019	Total parque automotor 14.671.694, el 46% son carros y el 54% son motocicletas
Total autos electricos al año 2019	872+1385	2,257	Mercado electrico en aumento	RUNT / MINTRANSPORTE	09/04/2019	Del total de vehiculos electrico en Colombia el 16% (872) son automoviles, y 1385 corresponde a vehiculos como camioneta, bus y buseta
Porcentaje total de autos electricos al año 2019	2257/14.671.694	0,033%	Elaboracion propia	autores investigacion	2020	Se divide el total de autos electricos por el total del parue automotor en Colombia
Valor lote auto eléctrico (90 unidades al año)	(2598.188*90)*4000	\$ 935,347,680	Elaboracion propia	autores investigacion	2020	La investigacion de mercado permite obtener bases solidas para elaborar la proyeccion financiera, iniciando con un lote de 90 autos incrementandose de acuerdo al porcentaje determinado de cada fase.
Punto de carga lenta	0	\$ 4,774,000	Establecer recomendaciones en materia de infraestructura de recarga para la movilidad electrica en colombia para los diferente para los diferentes segmentos Buses, motos, taxis, BRT.	UPME- Minienergia	Dic 10 2019	Tabla 5-1 resumen costos tipicos para diferentes tipo de estaciones.
Punto de carga semi rapida	0	\$ 6,345,000	Establecer recomendaciones en materia de infraestructura de recarga para la movilidad electrica en colombia para los diferente para los diferentes segmentos Buses, motos, taxis, BRT.	UPME- Minienergia	Dic 10 2019	Tabla 5-1 resumen costos tipicos para diferentes tipo de estaciones.
Mantenimiento mecanico y comercialización de insumos y repuestos del auto eléctrico.	151.287.800*0,3	\$ 45,386,340	Plan de negocio Taller especializado en mantenimiento de carros	Toro Cadavid, Milton Cesar Álzate Ospina, Alejandra	2017	Inversion basada en el estudio del plan de negocio por valor de 151.287.800 multiplicado por 0,3 (30%), referente al porcentaje de almacenes de venta de vehiculos y accesorios (5.851) Vs talleres de mecanica (17.641).
Mantenimiento eléctrico y comercialización de insumos y repuestos del auto eléctrico.	0	\$ 241.275,414	Plan de mercadeo para el lanzamiento de la empresa Tire Cap de Colombia	Pablo Molano Luis Fabián Troyano	2017	Cifra definida en cuadro N°6 Proyeccion del estado de resultado.
Punto de carga semirapida pública sin subestación eléctrica	0	\$ 28,235,000	Establecer recomendaciones en materia de infraestructura de recarga para la movilidad electrica en colombia para los diferente para los diferentes segmentos Buses, motos, taxis, BRT.	UPME- Minienergia	Dic 10 2019	Tabla 5-1 resumen costos tipicos para diferentes tipo de estaciones.

Punto de carga semirapida pública con subestación eléctrica.	0	\$ 108,985,000	Establecer recomendaciones en materia de infraestructura de recarga para la movilidad eléctrica en Colombia para los diferentes segmentos Buses, motos, taxis, BRT.	UPME- Minienergía	Dic 10 2019	Tabla 5-1 resumen costos típicos para diferentes tipo de estaciones.
Punto de carga rapida publica	0	\$ 262,438,000	Establecer recomendaciones en materia de infraestructura de recarga para la movilidad eléctrica en Colombia para los diferentes segmentos Buses, motos, taxis, BRT.	UPME- Minienergía	Dic 10 2019	Tabla 5-1 resumen costos típicos para diferentes tipo de estaciones.
Concesionario	0	185	Información de google maps	Google map	2019	Navegacion en internet por google map
Residencial	0	3,374,490	Elaboracion propia	autores investigacion	2020	basada en el 50% del total de autos de Colombia, arrojando un resultado de 3.374.490 (6.748.979/2= 3.374.490), quienes hacen parte de la población económicamente activa con mayor posibilidad de cambiar a un auto eléctrico
Estación de servicio (electrolinera)	0	5,307	Listado de estaciones de servicio certificadas”	Ministerio de Minas y Energía	2018	Cifra determinada por el Ministerio de Minas y Energía
Parqueaderos (Centro comerciales)	0	251	Portal informativo Perú Retail - ¿Cuántos centros comerciales abrirán este año en Colombia?	Portal informativo Perú Retail -	21/06/2020	Cifra determinada en el artículo informativo
Centro de servicios técnico especializado (mecanica)	0	17,641	Por cada vehículo hay 121 talleres”	Portal informativo del diario el Tiempo	2010	Artículo del Diario el tiempo, publicado el 02/10/2010
Centro de servicio técnico especializado eléctrico (energiteca)	5841-185	5,656	Por cada vehículo hay 121 talleres”	Portal informativo del diario el Tiempo	2010	Artículo del Diario el tiempo, publicado el 02/10/2010, donde se toma el número total de almacenes de venta de vehículo y accesorios, al cual se le resta el número de concesionarios. (5841-185)
Concesionario Fase1	1,233,128,434*2,22	\$ 2,737,545,123	Elaboracion propia	autores investigacion	2020	Se suma el total de las inversiones de concesionarios por la proyección de establecimientos (185* 1,2%) =2,22.
Concesionario Fase2	1,233,128,434*7,2150	\$ 8,897,021,651	Elaboracion propia	autores investigacion	2020	Se suma el total de las inversiones de concesionarios por la proyección de establecimientos (185*3,9%) =7,22.
Concesionario Fase3	1,233,128,434*25,90	\$ 31,938,026,441	Elaboracion propia	autores investigacion	2020	Se suma el total de las inversiones de concesionarios por la proyección de establecimientos (185*14,0%) =25,90.
Concesionario Inv Total \$	2,737,545,123+8,631,899,060+31,938,026,441	43,572,593,215	Elaboracion propia	autores investigacion	2020	Sumatoria de la inversión económica de cada fase
Concesionario Inv Total US	43,572,593,215/4,000	US 10.893.148	Elaboracion propia	autores investigacion	2020	La inversión total en pesos por el valor de la cotización del dólar de \$ 4.000

Residencial Punto carga lenta fase 1	4,774,000*40,493.88	\$ 193,317,761,351	Elaboracion propia	autores investigacion	2020	Se suma el total de las inversion economica del punto de recarga lenta por la proyeccion de establecimientos (3374490*1,2%) =40,493,88
Residencial Punto carga semirapida fase 1	6,345,000*40,493.88	\$ 256,933,639,667	Elaboracion propia	autores investigacion	2020	Se suma el total de las inversion economica del punto de recarga rapida por la proyeccion de establecimientos (3374490*1,2%) =40,493,88
Residencial Punto carga lenta fase 2	4,774,000*131,605	\$ 628,282,724,389	Elaboracion propia	autores investigacion	2020	Se suma el total de las inversion economica del punto de recarga lenta por la proyeccion de establecimientos (3374490*3,9%) =131,605
Residencial Punto carga semirapida fase 2	6,345,000*131,605	\$ 835,034,328,917	Elaboracion propia	autores investigacion	2020	Se suma el total de las inversion economica del punto de recarga rapida por la proyeccion de establecimientos (3374490*3,9%) =131,605
Residencial Punto carga lenta fase 3	4,774,000*472,428.55	\$ 2,255,373,882,423	Elaboracion propia	autores investigacion	2020	Se suma el total de las inversion economica del punto de recarga lenta por la proyeccion de establecimientos (3374490*14,0%) =472,428.55
Residencial Punto carga semirapida fase 3	6,345,000*472,428.55	\$ 2,997,559,129,446	Elaboracion propia	autores investigacion	2020	Se suma el total de las inversion economica del punto de recarga rapida por la proyeccion de establecimientos (3374490*14,0%) =472,428.55
Inv Total Punto recarga lenta \$	193,317,761,350.56+628,282,724,389.32+2,255,373,882,423.2	\$ 3,076,974,368,163.08	Elaboracion propia	autores investigacion	2020	Sumatoria de la inversion economica de cada fase
Inv Total Punto recarga lenta US	3,076,974,368,163.08*4,000	US\$ 769,243,592.04077	Elaboracion propia	autores investigacion	2020	La inversion total en pesos por el valor de la cotizacion del dólar de \$ 4.000
Inv Total Punto recarga semirapida \$	256,933,639,666.8+835,034,328,917.1+2,997,559,129,446	\$ 4,089,527,098,029.90	Elaboracion propia	autores investigacion	2020	Sumatoria de la inversion economica de cada fase
Inv Total Punto recarga semirapida US	4,089,527,098,029.9*4,000	US\$ 1,022,381,774.50748	Elaboracion propia	autores investigacion	2020	La inversion total en pesos por el valor de la cotizacion del dólar de \$ 4.000
Estacion de servicio (electrolinera) fase 1	399,658,000*63.68	\$ 25,451,820,072	Elaboracion propia	autores investigacion	2020	Se suma el total de las inversiones de etaciones de servicios (Electrolinera) por la proyeccion de establecimientos (5,307*1,2%) =63.68.
Estacion de servicio (electrolinera) fase 2	399,658,000*206.97	\$ 82,718,415,234	Elaboracion propia	autores investigacion	2020	Se suma el total de las inversiones de concesionarios por la proyeccion de establecimientos (5,307*3,9%) =206.97.
Estacion de servicio (electrolinera) fase 3	399,658,000*742.98	\$ 296,937,900,840	Elaboracion propia	autores investigacion	2020	Se suma el total de las inversiones de concesionarios por la proyeccion de establecimientos (5,307*14,0%) =742.98
Estacion de servicio (electrolinera) Inv Total \$	25,451,820,072+82,718,415,234+296,937,900,840	\$ 405,108,136,146.00	Elaboracion propia	autores investigacion	2020	Sumatoria de la inversion economica de cada fase
Estacion de servicio (electrolinera) Inv Total US	405,108,136,146*4,000	US\$ 101,277,034.0365	Elaboracion propia	autores investigacion	2020	La inversion total en pesos por el valor de la cotizacion del dólar de \$ 4.000

Parqueaderos (Centro comerciales) fase 1	399,658,000*3.01	\$ 1,203,769,896.00	Elaboracion propia	autores investigacion	2020	Se suma el total de las inversiones de parqueadero por la proyeccion de establecimientos (251*1,2%) =3.01
Parqueaderos (Centro comerciales) fase 2	399,658,000*9.79	\$ 3,912,252,162.00	Elaboracion propia	autores investigacion	2020	Se suma el total de las inversiones de parqueadero por la proyeccion de establecimientos (251*3,9%) =9.79
Parqueaderos (Centro comerciales) fase 3	399,658,000*35.14	\$ 14,043,982,120.00	Elaboracion propia	autores investigacion	2020	Se suma el total de las inversiones de parqueadero por la proyeccion de establecimientos (251*14,0%) =35.14.
Parqueaderos (Centro comerciales) Inv Total \$	1,203,769,896+3,912,252,162+14,043,982,120	\$ 19,160,004,178	Elaboracion propia	autores investigacion	2020	Sumatoria de la inversion economica de cada fase
Parqueaderos (Centro comerciales) Inv Total U\$	19160004178*4000	U\$ 4,790,001.0445	Elaboracion propia	autores investigacion	2020	La inversion total en pesos por el valor de la cotizacion del dólar de \$ 4.000
Centro de servicios técnico especializado (mecanica) fase 1	45,386,340*211.69	\$ 9,607,925,087	Elaboracion propia	autores investigacion	2020	Se suma el total de las inversiones del centro tecnico especializado (mecanico) por la proyeccion de establecimientos (17,641*1,2%) =211.69
Centro de servicios técnico especializado (mecanica) fase 2	45,386,340*688.00	\$ 31,225,756,534	Elaboracion propia	autores investigacion	2020	Se suma el total de las inversiones del centro tecnico especializado (mecanico) por la proyeccion de establecimientos (17,641*3,9%) =688.00
Centro de servicios técnico especializado (mecanica) fase 3	45,386,340*2,469.74	\$ 112,092,459,352	Elaboracion propia	autores investigacion	2020	Se suma el total de las inversiones del centro tecnico especializado (mecanico) por la proyeccion de establecimientos (17,641*14,0%) =2,469.74.
Centro de servicio tecnico especializado (Mecanica) Inv Total \$	9607925087.28+31225756533.66+112092459351.6	\$ 152,926,140,973	Elaboracion propia	autores investigacion	2020	Sumatoria de la inversion economica de cada fase
Centro de servicio tecnico especializado (Mecanica) Inv Total U\$	152926140972.54*4000	U\$ 38,231,535.243135	Elaboracion propia	autores investigacion	2020	La inversion total en pesos por el valor de la cotizacion del dólar de \$ 4.000
Centro de servicios técnico especializado electrico (energiteca) fase 1	241,275,414*67.87	\$ 16,375,844,899	Elaboracion propia	autores investigacion	2020	Se suma el total de las inversiones del centro tecnico especializado electrico (energiteca) por la proyeccion de establecimientos (5,656*1,2%) =67.87
Centro de servicios técnico especializado electrico (energiteca) fase 2	241,275,414*220.58	\$ 53,221,495,922	Elaboracion propia	autores investigacion	2020	Se suma el total de las inversiones del centro tecnico especializado electrico (energiteca) por la proyeccion de establecimientos (5,656*3,9%) =220.58
Centro de servicios técnico especializado electrico (energiteca) fase 3	241,275,414*791.84	\$ 191,051,523,822	Elaboracion propia	autores investigacion	2020	Se suma el total de las inversiones del centro tecnico especializado electrico (energiteca) por la proyeccion de establecimientos (5,656*14,0%) =791.84
Centro de servicio tecnico especializado (Mecanica) Inv Total \$	16,375,844,899.008+53,221,495,921.776+191,051,523,821.76	\$ 260,648,864,643	Elaboracion propia	autores investigacion	2020	Sumatoria de la inversion economica de cada fase
Centro de servicio tecnico especializado (Mecanica) Inv Total U\$	260648864642.544*4000	U\$ 65,162,216.160636	Elaboracion propia	autores investigacion	2020	La inversion total en pesos por el valor de la cotizacion del dólar de \$ 4.000