

DESAFÍOS EN LA INCORPORACIÓN DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN COLOMBIA: UNA PERSPECTIVA DE GESTIÓN DE PROYECTOS

Desafíos en la Incorporación de Vehículos Eléctricos en Colombia: Una Perspectiva de
Gestión de Proyectos

Andrés Felipe Saavedra Rojas

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

Junio de 2024

DESAFÍOS EN LA INCORPORACIÓN DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN COLOMBIA: UNA PERSPECTIVA DE GESTIÓN DE PROYECTOS

Trabajo de Grado Presentado como requisito para optar al título de
Especialista en Gerencia de Proyectos

Asesora

Ing. Ana Mercedes Fraile Benítez

Mg. Dirección y Administración de Empresas.

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

junio de 2024

DESAFÍOS EN LA INCORPORACIÓN DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN COLOMBIA: UNA PERSPECTIVA DE GESTIÓN DE PROYECTOS

Contenido

Lista de tablas	5
Lista de Figuras.....	6
Lista de anexos.....	7
Resumen.....	8
Abstract.....	9
Introducción	10
1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
1.1 Descripción del problema.....	13
1.1.1 Reto Costos Iniciales.....	14
1.1.2 Reto Infraestructura Insuficiente	14
1.1.3 Reto Conocimiento y confianza en la tecnología.....	14
1.1.4 Reto Político y normativo	15
1.1.5 Reto Social y Económico	15
1.2 La pregunta de investigación.....	15
1.3 Los objetivos de investigación	16
1.3.1 Objetivo general	16
1.3.2 Objetivos específicos	16
1.4 Justificación de la investigación.....	16
2 MARCO DE REFERENCIA	17
2.1 Marco de Antecedentes	17
2.2 Marco Teórico	17
2.3 Marco normativo	19
3 METODOLOGÍA	20
3.1 Enfoque y alcance de la investigación.....	20
3.2 Población y muestra	22
3.2.1 Definición de la población	22
3.2.2 Cálculo y selección de la muestra	22
3.3 Instrumento.....	22
3.3.1 Microsoft Forms.....	23
3.4 Descripción de procedimientos	23

DESAFÍOS EN LA INCORPORACIÓN DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN COLOMBIA: UNA PERSPECTIVA DE GESTIÓN DE PROYECTOS

3.5	Análisis de información.....	23
3.6	Consideraciones éticas.....	23
4	RESULTADOS.....	24
4.1	Exploración de la percepción y conocimiento en la transición de vehículos a combustión hacia la movilidad eléctrica	25
4.1.1	Perfil de los encuestados	25
4.1.2	Comparación de los beneficios y ventajas de un vehículo eléctrico con un vehículo a combustión.....	27
4.1.3	Análisis de los impactos ambientales y económicos referente a la adquisición de un vehículo eléctrico ³⁰	
5	CONCLUSIONES	33
6	Referencias.....	34
	Anexos	35
	Anexo 1 Tabulación.....	35
	Anexo 2 Encuesta	38

DESAFÍOS EN LA INCORPORACIÓN DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN COLOMBIA: UNA
PERSPECTIVA DE GESTIÓN DE PROYECTOS

Lista de tablas

Tabla 1 19

Tabla 2 35

DESAFÍOS EN LA INCORPORACIÓN DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN COLOMBIA: UNA
PERSPECTIVA DE GESTIÓN DE PROYECTOS

Lista de Figuras

Figura 1 12

Figura 2 25

Figura 3 26

Figura 4 29

Figura 5 30

Figura 6 31

DESAFÍOS EN LA INCORPORACIÓN DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN COLOMBIA: UNA PERSPECTIVA DE GESTIÓN DE PROYECTOS

Lista de anexos

Anexo 1 Tabulación.....	35
Anexo 2 Encuesta	¡Error! Marcador no definido.

DESAFÍOS EN LA INCORPORACIÓN DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN COLOMBIA: UNA PERSPECTIVA DE GESTIÓN DE PROYECTOS

Resumen

Este estudio analiza los desafíos y oportunidades en la implementación de vehículos eléctricos (VE) en Colombia desde una perspectiva de gestión de proyectos. Este estudio es una alternativa a la necesidad de identificar las acciones para reducir el impacto ambiental y económico de los combustibles fósiles, los vehículos eléctricos son una solución sostenible y efectiva para minimizar impactos, corregir actividades y aumentar la vida útil de un vehículo transformando la movilidad.

En atención a lo anterior, se realizó una encuesta a 50 personas de diferentes edades que permita evaluar percepciones, conocimientos y barreras en la adopción de vehículos eléctricos en Colombia.

Una vez realizada la encuesta y analizando el resultado se permite deducir la importancia de la adquisición del vehículo frente a la adecuación de la infraestructura de carga, la disposición por reducir las emisiones de CO₂ y como buscar estrategias en el mercado automotriz. La transición hacia vehículos eléctricos no solo promete mejorar la calidad del aire urbano y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, sino que también abre nuevas oportunidades económicas en sectores automotriz y servicios de movilidad.

Este estudio proporciona una visión integral de los avances y desafíos hacia una movilidad más sostenible y eficiente en Colombia, contribuyendo así al desarrollo de políticas y estrategias para la promoción de la movilidad eléctrica.

Palabras clave: Vehículos eléctricos, movilidad sostenible, gestión de proyectos, percepciones del consumidor.

DESAFÍOS EN LA INCORPORACIÓN DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN COLOMBIA: UNA PERSPECTIVA DE GESTIÓN DE PROYECTOS

Abstract

This study analyzes the challenges and opportunities in the implementation of electric vehicles (EVs) in Colombia from a project management perspective. This study emerges as a response to the global need to identify actions to reduce the environmental and economic impact of fossil fuels. Electric vehicles represent a sustainable and effective solution for minimizing impacts, correcting activities, and extending the lifespan of vehicles by transforming mobility.

Considering the above, a survey was conducted with 50 people of different ages to evaluate perceptions, knowledge, and barriers to the adoption of electric vehicles in Colombia.

After conducting the survey and analyzing the results, it is possible to infer the importance placed on vehicle acquisition versus the adequacy of charging infrastructure, the willingness to reduce CO2 emissions, and strategies within the automotive market. The transition to electric vehicles not only promises to improve urban air quality and reduce greenhouse gas emissions but also opens new economic opportunities in the automotive and mobility services sectors.

This study provides a comprehensive overview of the progress and challenges towards more sustainable and efficient mobility in Colombia, thus contributing to the development of policies and strategies for promoting electric mobility.

Keywords: Electric vehicles, sustainable mobility, project management, consumer perceptions.

Introducción

En las últimas décadas, el mundo ha presenciado avances significativos en los ámbitos tecnológico, ambiental y social, todos dirigidos a mitigar impactos negativos y a fomentar la mejora continua en las actividades empresariales y organizacionales. Dentro de este contexto global de innovación y sostenibilidad, las industrias automotrices se enfrentan a una necesidad urgente de reducir los impactos negativos asociados con el consumo de combustible en vehículos. Este desafío no solo afecta la salud humana y el medio ambiente, sino que también tiene implicaciones económicas de gran envergadura.

En respuesta a esta necesidad, se ha puesto un énfasis particular en la estructuración, creación e innovación de la movilidad eléctrica. Los vehículos eléctricos han experimentado un auge notable, siendo cada vez más adaptables y comercialmente viables en diversos países. En Colombia, en particular, han surgido múltiples empresas automotrices que ofrecen una gran variedad de marcas, estilos y autonomías, para hacer accesibles los vehículos eléctricos a un público amplio y diverso.

No obstante, la adopción de la movilidad eléctrica va más allá de la simple adquisición de un vehículo eléctrico; implica una transformación profunda en términos de infraestructura, economía y adaptación a nuevas tecnologías. Además, el comportamiento y los intereses del consumidor desempeñan un papel crucial en esta transición. Esta monografía se propone analizar la recepción de la movilidad eléctrica en Colombia, abarcando aspectos técnicos, económicos, políticos, sociales y ambientales. Mediante una encuesta dirigida a una población específica, se identificarán los intereses, percepciones, modelos de negocio, capacidad financiera y nivel de conocimiento sobre la movilidad eléctrica.

Asimismo, se explorarán las oportunidades que los vehículos eléctricos ofrecen para mejorar la calidad del aire, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y promover una mayor eficiencia energética. El análisis también considerará los desafíos y barreras que aún persisten para la adopción masiva de vehículos eléctricos, tales como la infraestructura de carga, la disponibilidad de materiales para baterías y

la percepción del consumidor. En definitiva, este estudio pretende proporcionar una visión integral de los avances y obstáculos en el camino hacia una movilidad más sostenible y eficiente en Colombia.

1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

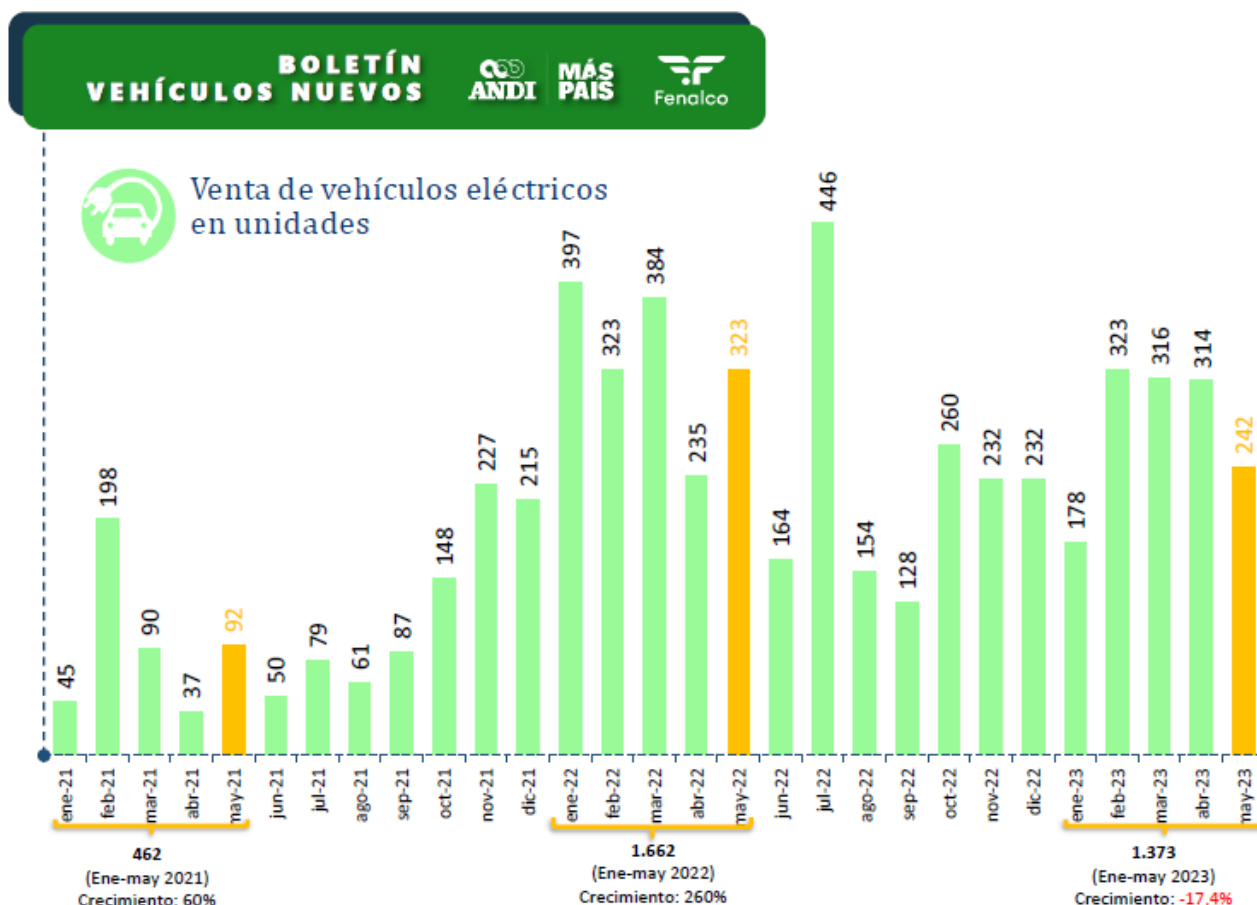
En la actualidad, los vehículos eléctricos están experimentando un auge significativo debido a sus beneficios ambientales, como la reducción de la contaminación por CO₂ producida por los vehículos de combustión, y la disminución de la dependencia de combustibles fósiles como el petróleo. Esta transición energética, tanto a nivel nacional como mundial, busca mitigar los efectos negativos sobre el medio ambiente y la salud humana.

Sin embargo, esta migración hacia la movilidad eléctrica ha generado respuestas mixtas entre los consumidores. Por un lado, el elevado costo de adquisición de los vehículos eléctricos dificulta su adopción masiva, lo que da como consecuencia que se siga realizando compra de vehículos a combustión y, por ende, mantiene altos niveles de emisiones contaminantes. Por otro lado, existe una preocupación significativa sobre la infraestructura de carga insuficiente a nivel nacional, lo que limita la capacidad de cargar los vehículos eléctricos de manera conveniente y eficiente.

El análisis de las tendencias de compra de vehículos eléctricos entre enero de 2021 y mayo de 2023 de acuerdo con las bases de datos generadas por la Distribuidora Los Coches de la Sabana S.A.S revela que los picos de crecimiento se dieron en enero y julio de 2022. Sin embargo, la adopción no ha sido lineal debido a diversos factores sociales, económicos y administrativos. Entre estos se encuentran la falta de conocimiento sobre los vehículos eléctricos, el poder adquisitivo limitado de los consumidores, y los desafíos administrativos relacionados con la instalación de puntos de carga en ubicaciones estratégicas o residenciales.

Este contexto plantea un problema complejo que necesita ser abordado para facilitar la adopción de vehículos eléctricos y maximizar sus beneficios ambientales y económicos. La investigación se centrará en identificar las barreras económicas y estructurales que impiden una adopción de vehículos eléctricos respecto a sectores comerciales y venta a particulares, y proponer soluciones viables implementadas para superar estos desafíos.

Venta de vehículos eléctricos en unidades en Colombia (ANDI, 2023)



Fuente: Boletín Vehículos Nuevos (ANDI, 2023)

1.1 Descripción del problema

El medio ambiente considera los diferentes recursos que funcionan de manera cíclica en el que la afectación, el impacto o el cambio que se genere sobre uno impacta directamente, se habla del recurso aire, agua, energía y residuos sólidos.

El deterioro ambiental en las últimas décadas ha aumentado de manera exponencial permitiendo así que se visualice de manera más directa el impacto sobre los recursos naturales y que obligan a los diferentes departamentos avalados por el gobierno aplicar política de minimización de consumo de recursos, optimización de prácticas ambientales e innovación en herramientas de disminución de emisiones y/o generación de residuo.

Una vez mencionado esto, desde las diferentes industritas y empresas se están desarrollando actividades y herramientas que permitan enfocar los esfuerzos, productos y actividades en la minimización de impactos y optimización de los recursos naturales.

Ahora bien, una vez identificados los desafíos ambientales, para este análisis se identifican las empresas automotrices encaminadas al desarrollo de vehículos eléctricos que enfrentan múltiples desafíos que impiden su adopción completa en el tipo de transporte público, privado o particular, estos retos se relacionan con los costos, la infraestructura, conocimiento y confianza, políticas e incentivos insuficientes.

1.1.1 Reto Costos Iniciales

Inicialmente los costos son uno de los parámetros principales que impiden la correcta transformación o migración completa a los vehículos eléctricos, esto a razón que al no contar con la publicidad, conocimiento y diferentes formas de adquisición impiden que todos los sectores económicos logren obtener algún vehículo eléctrico, teniendo como antecedente que no todos cuentan las mismas características, las condiciones y/o autonomía del vehículo, lo que tendría como consecuencia una variabilidad en el costo directamente, así mismo, uno de los incentivos que busca dar un balance frente a los costos en la adquisición de un vehículo eléctrico va de la mano con el pago de los seguros dado que tienen una disminución considerable frente a los vehículos a combustión.

Debido al auge y/o comienzo de la transformación de la movilidad eléctrica los costos son elevados, se estima que las empresas tendrán una variabilidad una vez más fuerte la compra de estos y la disposición del gobierno en fomentar normas que apliquen a la movilidad eléctrica en el país, facilitando así la infraestructura y beneficios para quienes contribuyan con la disminución de las emisiones de dióxido de carbono generadas en ciudades o municipios del país.

1.1.2 Reto Infraestructura Insuficiente

En Colombia actualmente existen diferentes puntos de carga de vehículos eléctricos en las ciudades principales, sin embargo, muchas de las rutas a municipio y veredas no lo contemplan.

Dicho esto, una de los mayores problemas que enfrentan las industrias o empresas automotrices es en identificar cuáles serían los puntos más óptimos y con mayor circulación para que los clientes puedan tener una satisfacción postventa y no tengan inconvenientes en el momento de circular por el país, ahora bien, este tipo de infraestructura va de la mano con los costos mencionados en el numeral 1.1.1, dado que al no contar con infraestructura comercial que permita el cague de los vehículos en diferentes puntos de las ciudades o lugares del país, el dueño o persona que adquiere el vehículo debe adaptar la infraestructura de su vivienda a condiciones que permitan el cargue del vehículo enfocándose así también en el consumo de energía en una comparación con factores como emisiones al medio ambiente, consumo de combustible y pagos de seguros tales como SOAT, tecno mecánica, entre otros

1.1.3 Reto Conocimiento y confianza en la tecnología

Los vehículos eléctricos poseen características atractivas al considerar una compra o adquisición. Sin embargo, el desafío principal para los asesores en las industrias automotrices es explicar y destacar

tanto los beneficios de los vehículos eléctricos como las implicaciones que estos conllevan para su mantenimiento y prolongación de la vida útil. Esto a razón que los consumidores y/o compradores al momento de investigar e indagar sobre los diferentes vehículos eléctricos y sus marcas, absorben diferente información frente a la autonomía, capacidad de carga, tiempo de carga, batería que no logran procesar de manera efectiva para tomar decisiones y centrar su confianza en aspectos relevantes más allá de la parte visual y el costo.

1.1.4 Reto Político y normativo

El gobierno colombiano ha implementado diversas estrategias para respaldar y dar a conocer las implicaciones de continuar con la venta de vehículos de combustión. Estas estrategias incluyen la promulgación de normativas y leyes, así como la creación de incentivos económicos, como la reducción de impuestos sobre los vehículos eléctricos en comparación con los de combustión. Además, se destaca la posibilidad de utilizar los vehículos eléctricos a diario, ya que no generan emisiones dañinas para el medio ambiente.

En este contexto, es importante señalar que, en Colombia, con el objetivo de cumplir con los criterios de protección ambiental, optimización de recursos y consideraciones económicas, se ha fijado el año 2040 como un plazo prudente para la transición hacia los vehículos eléctricos. Desde esta fecha, se establece que los vehículos de combustión adquiridos no podrán matricularse, ya que seguirían teniendo un impacto medioambiental negativo.

1.1.5 Reto Social y Económico

Una vez identificadas las implicaciones y herramientas en los diversos sectores comerciales para la posible adquisición de un vehículo eléctrico, se vuelve crucial evaluar la metodología de transición inicial. Esta evaluación es necesaria ya que podría influir en los costos operativos, la competencia entre empresas y, además, asegurar que el cambio tenga un impacto significativo en la minimización de los efectos ambientales y en la conservación de los recursos.

1.2 La pregunta de investigación

¿Cómo explorar desde la gestión de proyectos las percepciones, conocimientos, actitudes y desafíos o retos que enfrenta la industria automotriz en la incorporación de vehículos eléctricos en Colombia?

1.3 Los objetivos de investigación

1.3.1 Objetivo general

Analizar las potencialidades y ventajas de adquirir un vehículo eléctrico en Colombia, considerando factores como el precio de compra del vehículo, costos de carga eléctrica frente al combustible, incentivos fiscales, mantenimiento y durabilidad de la batería, evaluación del impacto ambiental y los beneficios a largo plazo en términos de eficiencia energética.

1.3.2 Objetivos específicos

- Explorar la percepción y conocimiento en la transición de vehículos a combustión hacia la movilidad eléctrica
- Comparar los beneficios y ventajas de un vehículo eléctrico con un vehículo a combustión
- Analizar los impactos ambientales y económicos referente a la adquisición de un vehículo eléctrico

1.4 Justificación de la investigación

El déficit en la venta de vehículos eléctricos ha generado una creciente inquietud en el ámbito automotriz, impulsado principalmente por la transición energética del país. Este déficit se ve marcado por varios factores, incluyendo los elevados costos de la gasolina y la creciente preocupación por mitigar el impacto ambiental derivado de la quema de combustibles fósiles y la emisión de grandes cantidades de dióxido de carbono.

La transición a vehículos eléctricos es una necesidad imperante, no solo para alinearse con las normativas vigentes que estiman una disminución progresiva de la fabricación de vehículos a combustión y para abordar las demandas de una sociedad cada vez más consciente de la sostenibilidad ambiental. En este contexto, es esencial comprender las consideraciones fundamentales que los consumidores deben tener en cuenta al optar por un nuevo vehículo, desde aspectos ambientales hasta económicos y de desempeño.

Aunque Colombia se considera líder en movilidad eléctrica en Latinoamérica, con un notable incremento en las ventas de vehículos eléctricos, este avance es mínimo comparado con la gran cantidad de vehículos con motores a combustión presentes en el país. La falta de conocimiento detallado sobre los vehículos eléctricos ha sido un factor limitante en la adopción masiva de esta tecnología, lo que aumenta la importancia de proporcionar información clara y precisa sobre los beneficios ambientales, la usabilidad, la comodidad y el costo total de propiedad de estos vehículos.

Las empresas automotrices consideran estos desafíos como oportunidades para la mejora continua, centrándose en satisfacer las necesidades cambiantes de los consumidores y en ofrecer soluciones a medida. Se busca brindar a los consumidores opciones en modelos, precios y características, para

fomentar la adopción de movilidad eléctrica en el país, mediante iniciativas de capacitación y ferias especializadas.

Esta monografía surge de la necesidad de concientizar a los consumidores sobre las transformaciones en la industria automotriz, enfatizando la adaptación a normativas ambientales y económicas en constante evolución. Se pretende disminuir y aclarar las dudas y promover un mayor conocimiento sobre los beneficios de la movilidad eléctrica en Colombia, destacando incentivos gubernamentales e innovaciones en infraestructura para facilitar la carga de vehículos eléctricos en todo el territorio, mediante la expansión de electrolineras y puntos de carga estratégicamente ubicados.

2 MARCO DE REFERENCIA

2.1 Marco de Antecedentes

- **Tendencias globales y regionales en movilidad eléctrica:** Análisis de la integración de vehículos eléctricos a nivel mundial y en América Latina, incluyendo políticas gubernamentales e infraestructura de carga.
- **Contexto energético y ambiental en Colombia:** Matriz energética del país, fuentes de generación de electricidad y los desafíos medio ambientales como la contaminación del aire.
- **Incentivos y políticas gubernamentales:** Políticas relacionadas con la movilidad eléctrica, incluyendo incentivos fiscales, subsidios y regulaciones.
- **Costo de operación de vehículos eléctricos:** Estudios sobre mantenimiento, operación y carga de batería, y ahorro contra un vehículo a combustión.
- **Infraestructura de carga:** Disponibilidad y acceso a estaciones de carga públicas y privadas, carga en el hogar o en el trabajo de acuerdo con las políticas existentes.
- **Experiencias internacionales:** Se revisan casos de estudio de otros países para identificar lecciones aprendidas y mejores prácticas en la promoción de la movilidad eléctrica.

2.2 Marco Teórico

MOTORES ELECTRIFICADOS

- **Motor a combustión:** Motor que transforma la energía térmica en energía mecánica, funciona con combustibles fósiles.
- **Hibrido suave:** Vehículos que utilizan un motor a combustión y un motor eléctrico alimentado por una batería de 48V para respaldar el motor térmico.
- **Hibrido puro:** Vehículos con motor a combustión y con baterías de 110V o hasta 270V, que tienen un motor eléctrico.
- **Hibrido enchufable:** combinan un motor de combustión interna y un motor eléctrico para mejorar la eficiencia del combustible, ofrecen un ahorro en el consumo de gasolina.

- **Vehículo eléctrico:** tienen una batería de aproximadamente 400V que alimenta uno o más motores eléctricos, se requiere de un Wallbox para ser cargado, no se requiere de motor térmico, ni combustibles fósiles.

ELECTRICIDAD

- **Tensión eléctrica:** Es la fuerza que ejerce una presión de una fuente de energía de un circuito eléctrico empujando electrones cargados a través de un circuito.
- **Corriente eléctrica:** Flujo de carga eléctrica que recorre un material durante un periodo de tiempo.
- **Resistencia eléctrica:** Es la resistencia que hace un material sobre un flujo eléctrico.
- **Corriente Alterna (AC):** flujo que viene a intervalos regulares o en ciclos. Se caracteriza por su intensidad, y su comportamiento sinusoidal, es el flujo de corriente que llega a las viviendas.
- **Corriente Directa (DC):** Se caracteriza porque su comportamiento es lineal, es el flujo que llega en los dispositivos electrónicos.
- **Watt / Vatio (W):** Es la unidad de medida de potencia, especifica a qué velocidad se transforma la energía eléctrica.
- **Eficiencia:** Capacidad para realizar o cumplir adecuadamente una función.

TIPOS DE CARGA

- **Carga lenta:** modo de carga de un vehículo eléctrico en un tomacorriente, destinado exclusivamente para su carga.
- **Carga media:** modo de carga en donde se requiere de un dispositivo llamado Wallbox para uso exclusivo de recarga destinado a vehículos eléctricos.
- **Carga rápida:** estación de recarga, que permite cargar una batería en un porcentaje aproximado de una hora.

ESTACIONES DE CARGA

- **Bahías de carga:** celdas de parqueo para carga de vehículos eléctricos en corriente alterna (AC)
- **Electrolinera:** estación de recarga eléctrica vehicular, para cargar de forma rápida, comúnmente llamada carga rápida.

2.3 Marco normativo

Tabla 1

Marco Normativo

TIPO DE NORMA	NÚMERO	AÑO	DESCRIPCIÓN EPIGRAFE
LEY	1964	2019	Promueve el uso de vehículos eléctricos reduciendo emisiones contaminantes ofrece beneficios tributarios, y la exención de aranceles para la importación y adquisición de vehículos eléctricos.
Resolución	40223	2021	Establece las condiciones y requisitos técnicos para la instalación y operación de infraestructura de recarga de vehículos eléctricos. Promueve el uso de vehículos eléctricos y la transición hacia una movilidad más sostenible.
Acuerdo	128	2024	Promover el uso de vehículos livianos de bajo y cero emisiones mediante incentivos económicos, campañas educativas y mejoras en la infraestructura de recarga

Fuente: Elaboración Propia

3 METODOLOGÍA

Para la metodología de la sub línea de innovación, sostenibilidad empresarial y valor compartido en vehículos eléctricos en Colombia representa una oportunidad única para transformar el país hacia un desarrollo más verde, inclusivo y resiliente. Al enfocarse en estas áreas clave, Colombia no solo avanza hacia la sostenibilidad ambiental, sino que también fortalece su posición en la economía global de tecnologías limpias y movilidad sostenible. Esta sub línea no solo permite buscar transformar el mercado automotriz, sino buscar nuevos modelos de negocio.

La incorporación y adaptabilidad actual en Colombia frente a la utilización de los vehículos eléctricos ha tenido un gran auge priorizando los beneficios y ventajas que se tienen sobre los factores ambientales y económicos. En Colombia, se ha establecido que la mayor fuente de contaminación atmosférica y afectaciones a la calidad el aire la combustión de los vehículos, y actualmente diferentes empresas e industrias automotrices enfrentan retos y desafíos que permitan conocer más acertados e información clara sobre los beneficios obtenidos con movilidad eléctrica, y también influye en la disminución de impactos ambientales y la prolongación de los recursos.

A fin de realizar un contexto completo y comprender las necesidades y conocimientos presentes en los consumidores y propietarios de vehículos, a partir de esta monografía se implementa una metodología mixta que permite obtener datos cualitativos y cuantitativos referente a conocimiento, interés y verificación de la información que se tiene actualmente sobre los vehículos eléctricos y su normativa vigente para Colombia, así mismo, esta metodología tiene como objetivo evaluar las percepciones, conocimientos y actitudes de los consumidores hacia los vehículos eléctricos, identificar las principales barreras y motivaciones que influyen en su decisión de compra, y analizar los factores económicos, ambientales y de desempeño que afectan esta transición

El análisis de datos y recolección de información se realiza a través de una encuesta realizada a una muestra de 50 personas entre diferentes edades, permitiendo una variabilidad en los conocimientos, intereses y necesidades.

3.1 Enfoque y alcance de la investigación

El enfoque mixto permitirá obtener una comprensión integral de los aspectos cualitativos y cuantitativos relacionados con la adquisición de vehículos eléctricos en Colombia. Se emplearán los siguientes métodos de investigación:

Cualitativo: Se recopilará información a través de encuestas con personas involucradas en el proceso de adquisición y uso de vehículos eléctricos. Se buscará entender las experiencias, percepciones y opiniones de propietarios de vehículos eléctricos, así como de expertos en movilidad eléctrica y políticas gubernamentales relacionadas.

Cuantitativo: Se llevarán a cabo encuestas a una muestra representativa de la población colombiana para recopilar datos cuantitativos sobre percepciones, actitudes y comportamientos hacia los vehículos eléctricos. Además, se realizarán experimentos controlados para evaluar el rendimiento y la eficiencia de los vehículos eléctricos en condiciones específicas.

El alcance de la investigación comprenderá la identificación de las necesidades y consideraciones que se debe tener en cuenta al momento de adquirir un vehículo eléctrico, dichos parámetros establecen la necesidad de evaluar diferentes temas o enfoques como:

- Costos, dado que los ingresos de los consumidores son variables y no toda la población establece un mismo presupuesto para la adquisición de un vehículo.
- Conocimiento, ya que depende de la interacción o comunicación de la información que se considere acertada y que llegue clara y oportunamente al consumidor y/o comprador, a partir de la encuesta se busca identificar que se conocen tanto sobre los beneficios, normas y acciones estipuladas para Colombia para promover la movilidad eléctrica.
- Infraestructura, este aspecto se considera importante desde diferentes aristas, dado que, inicialmente se evaluará la viabilidad de las conexiones y así mismo, la posibilidad de instalar o utilizar puntos comunes para la carga de los vehículos, lo cual dependerá directamente si se encuentra ubicado el consumidor en una zona urbana y/o rural, su distancia a los puntos y la autonomía del vehículo.
- En segunda instancia se establece, la necesidad de instalación de un punto de carga en la vivienda donde estas condiciones dependerán de la capacidad de la red eléctrica dado que no todas las viviendas tienen las mismas conexiones eléctricas y la distancia en los parqueaderos y el contador.
- Políticas vigentes: Se examinarán las políticas gubernamentales existentes que promueven y facilitan la adquisición de vehículos eléctricos en Colombia, incluyendo incentivos fiscales, subsidios, regulaciones sobre emisiones y consideraciones de beneficios desde el momento de la adquisición.
- Social y económico, este aspecto se tiene en cuenta en la encuesta puesto que al dar un incentivo a las empresas que se involucren o compren su flota vehicular eléctrica, posibilitara a la empresa a tener descuentos sobre impuestos, generando así una cadena de beneficios e incentivos para las demás industrias, es de considerar que actualmente existen diferentes tipos de vehículos para los sectores económicos, dando su facilidad de pago y acomodación acorde con la actividad.

3.2 Población y muestra

3.2.1 Definición de la población

La población objetivo de este estudio comprende individuos de 18 a 50 años o más, considerando que los intereses, necesidades y usos de los vehículos varían significativamente con la edad. Además, los niveles económicos y/o de ingresos también difieren, lo que permite establecer un criterio de capacidad económica en el que el consumidor indica el rango de precio que está dispuesto a pagar por un vehículo eléctrico.

Esta población nos proporciona una visión integral del nivel de conocimiento y/o interés hacia la migración de vehículos de combustión a vehículos eléctricos. Comprender estas percepciones es crucial para promover una transición progresiva y efectiva hacia la movilidad eléctrica.

Es fundamental que la elección de la población no se sesgue hacia grupos específicos, ya que las leyes y normativas actuales en Colombia abarcan a todos los ciudadanos que poseen vehículos, así como a entidades con flotas vehiculares. La responsabilidad de reducir el impacto ambiental y de conservar los recursos es una necesidad colectiva, y este estudio busca reflejar esa diversidad para obtener resultados representativos y aplicables a toda la sociedad.

3.2.2 Cálculo y selección de la muestra

El objetivo principal de la selección de la muestra es garantizar la representatividad de la población, considerando la diversidad de intereses y percepciones. Identificar estos distintos puntos de vista permite establecer herramientas adecuadas para atender las necesidades de los consumidores, brindando información clara y precisa que motive el interés por la integración de vehículos eléctricos en la movilidad.

La población objetivo de este estudio abarca a individuos de 18 años en adelante, cuya ubicación residencial entre áreas urbanas y rurales de Colombia resulta relevante debido a las variaciones en condiciones, tipos de vehículos, infraestructura vial, y demás aspectos.

Esta población incluye tanto a quienes ya poseen un vehículo como a aquellos que consideran adquirir uno en el futuro cercano. Es esencial evaluar el nivel de conocimiento y la capacidad de adaptación de la infraestructura residencial para las necesidades de carga, mantenimiento y cuidado de vehículos eléctricos. A la vez, se busca difundir los beneficios y ventajas propiciados por la normativa colombiana, incentivando a los compradores a disminuir y mitigar los impactos ambientales causados por la contaminación y el uso inadecuado de los recursos.

3.3 Instrumento

Los instrumentos requeridos para elaborar el análisis de datos, parte de un cuestionario estructurado denominado encuesta realizada en mayo en línea, para 50 ciudadanos.

3.3.1 Microsoft Forms

Encuestas dedicadas a la recopilación de información relevante para la identificación de las percepciones e intereses de la población al momento de adquirir un vehículo eléctrico, información sobre políticas vigentes e incentivos al momento de la compra. La encuesta puede verse en el Anexo 1.

3.4 Descripción de procedimientos

El instrumento de recolección de datos para este estudio implica la realización y diligenciamiento de una encuesta con once preguntas para identificar los intereses, conocimientos y percepciones de ciudadanos de diferentes edades respecto a los vehículos eléctricos.

3.5 Análisis de información

Obtenidos los datos de la encuesta, se tabula y representa de manera grafica la información correspondiente a cada pregunta. A su vez, el criterio principal de análisis se basa en la edad, considerando que los intereses y las consideraciones varían según este factor. Los criterios analizados incluyen aspectos económicos, sociales, de interés, beneficios y tecnología.

La información recopilada se procesa mediante la descarga del documento desde Microsoft Forms, seguida de la clasificación de los datos en Microsoft Excel. Esta herramienta permite organizar y filtrar los datos de manera eficiente, facilitando el análisis según los diferentes grupos de edad.

3.6 Consideraciones éticas

El análisis de la información se basa en el principio de confianza y en la disposición adecuada de los participantes al completar la encuesta. Toda investigación requiere integridad y la protección de los derechos y el bienestar de los participantes. Este estudio tiene como objetivo comprender la percepción de la población sin emitir juicios o críticas sobre su nivel de conocimiento.

Antes de aplicar el instrumento, se realizó una orientación y contextualización sobre el tema de la encuesta, y se preguntó a los participantes si estaban dispuestos a responder de manera veraz y consciente. Si estas condiciones no se cumplen, la información recopilada no sería representativa ni útil para analizar las mejores herramientas para comunicar la importancia de los vehículos eléctricos, su impacto ambiental, y el apoyo gubernamental asociado.

4 RESULTADOS

En esta sección, se presentan los resultados obtenidos a partir de la investigación realizada sobre la adopción de vehículos eléctricos en Colombia. La información recopilada proviene de una encuesta dirigida a una muestra representativa de la población, que mide las percepciones, conocimientos, actitudes y desafíos que se enfrentan desde la Gerencia de proyectos para Vehículos Eléctricos

El análisis de los datos se centra en varios factores clave, incluyendo aspectos demográficos como la edad y el nivel económico, así como criterios específicos relacionados con el interés en la tecnología, los beneficios percibidos y las barreras identificadas para la adopción de vehículos eléctricos.

Estos resultados ofrecen una visión integral de las opiniones y comportamientos de los consumidores, proporcionando una base sólida para evaluar las estrategias actuales y futuras destinadas a promover la movilidad eléctrica en el país. Asimismo, los hallazgos destacan las áreas donde es necesario un mayor esfuerzo educativo y de infraestructura para facilitar una transición efectiva y sostenible hacia los vehículos eléctricos.

Es importante mencionar que se realizó una clasificación sobre el rango de edades debido a que estas en su variación de percepciones permiten determinar variables económicas y de importancia social, dado que los rangos de edades entre 18 a 29 años, acorde con lo evidenciado en la encuesta establecen su necesidad de acuerdo a su presupuesto y oportunidad adquisitiva en comparación con las personas encuestadas mayores de 50 años , los cuales establecen su interés de compra a partir de la comodidad, seguridad de movilidad y economía.

Ahora bien, el resultado obtenido en la encuesta se puede observar en el Anexos la Tabla 2.Tabla 2

4.1 Exploración de la percepción y conocimiento en la transición de vehículos a combustión hacia la movilidad eléctrica

Una de las estrategias utilizadas dentro de este análisis involucro el realizar una encuesta por medio de la herramienta Microsoft Forms en el mes de mayo de 2024. Donde se obtuvo una muestra de 52 personas, esta recolección de información permitió realizar diferentes análisis frente a la información demográfica, cultural, social y de intereses económicos, entre otros.

Inicialmente la encuesta permitió clasificar en tres categorías los rangos de edades de la siguiente manera:

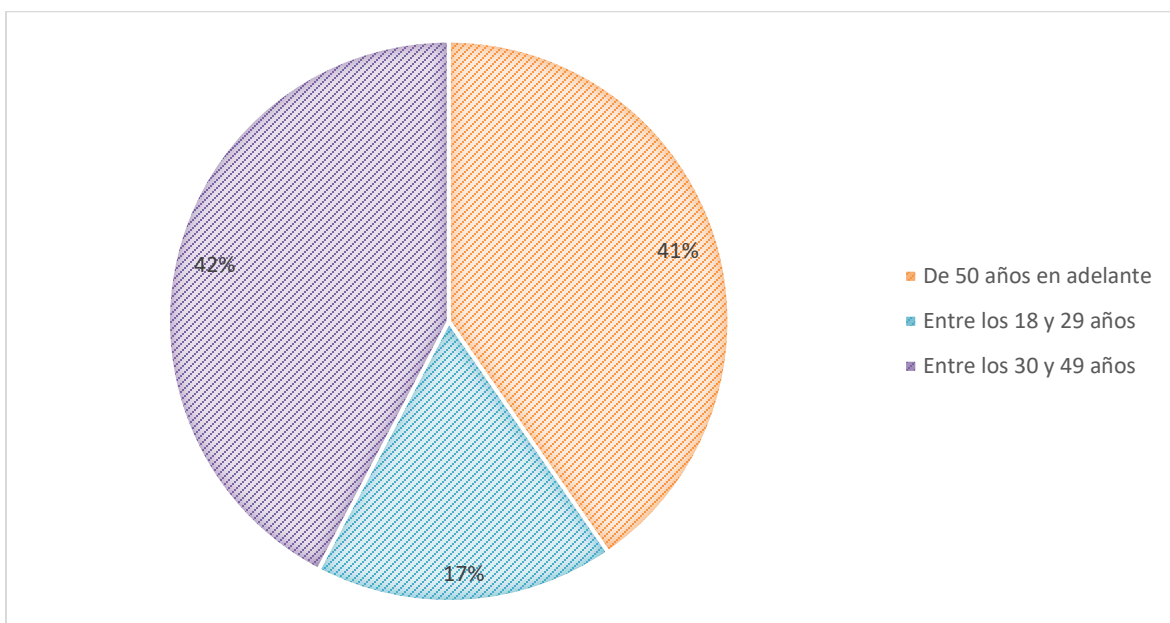
- 18 a 29 años
- 30 a 49 años
- 50 en adelante.

Mencionado lo anterior y dando respuesta al primer objetivo específico los resultados a las preguntas realizadas se clasificaron de la siguiente manera:

4.1.1 Perfil de los encuestados

Figura 2

Rangos De Edades



En la Figura 2 es posible inferir que el 80% de los encuestados se encuentran comprendidos dentro del rango de edad de 30 en años en adelante, lo que permite generar un supuesto inicial referente a tener los

misimos intereses o alcance de manera económica frente a la adquisición de vehículos eléctricos, sin embargo, este aspecto será evaluado más adelante frente a la capacidad económica o de endeudamiento que se tendrá de acuerdo al encuestado.

El perfil inicial sugiere que la mayoría de los encuestados son adultos de 30 años en adelante, lo que puede implicar una estabilidad económica y capacidad para considerar la compra de un vehículo eléctrico. Esta clasificación de perfil debe abarcar ítems adicionales como el género de los encuestados, lugar de residencia, nivel de valor de adquisición de vehículos eléctricos y conocimiento sobre las políticas o incentivos gubernamentales, esto genera una posible toma de cisión o abarcar un perfil característico de quien compraría este tipo de tecnología.

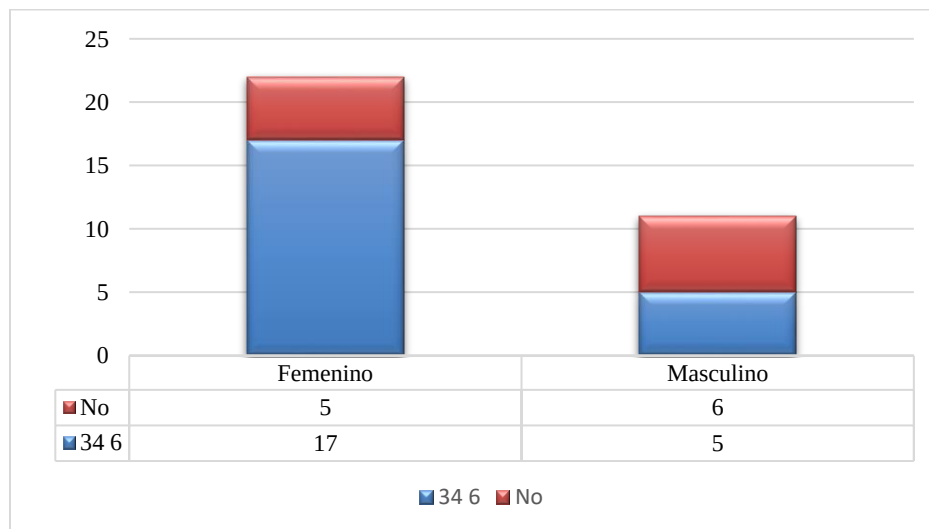
Por otra parte, se analiza a encuestados según el tipo de género, femenino o masculino. Esta pregunta es importante porque los intereses particulares y/o conocimientos sobre los vehículos pueden diferir con la utilidad, la economía y el uso requerido.

Una vez que se obtiene que el rango de los encuestados establece que de los 50 encuestados 29 corresponden a participación masculina y 22 es participación femenina, en la Figura 3 es posible identificar los intereses estimados para la compra de vehículo de acuerdo con el género obteniendo que 41 encuestados comprarían un vehículo eléctrico, esta muestra de encuestados corresponde a que más del 50% están interesados en realizar la transición de vehículos de combustión a movilidad eléctrica.

Por otra parte, es importante mencionar que durante la encuesta no se obtuvo variación en las respuestas referente a la no compra de vehículo eléctrico, permitiendo inferir que el interés y el conocimiento frente a la movilidad eléctrica es genérico.

Figura 3

Gráfica intensidad de compra de vehículo eléctrico por genero



Uno de los retos más importantes que enfrentan las industrias automotrices es la divulgación de información y la comunicación acertada por parte de los asesores para brindar claridad y conocimiento sobre los vehículos eléctricos. A partir de esta información, se puede analizar las actividades de mejora continua e identificar las necesidades que deben subsanarse en cuanto a medios offline y online para una comunicación asertiva y precisa. Esto es necesario para clarificar los beneficios de los vehículos eléctricos, su carga, autonomía, mantenimiento, entre otros aspectos.

4.1.1.1 Conocimiento sobre vehículos eléctricos

Ahora bien, en la encuesta se identificó el conocimiento sobre vehículos eléctricos acorde con los rangos de edades, evidenciando que las personas de entre 30 y 49 años tienen una simetría en cuanto a las personas que conocen, no conocen o presentan vacíos frente a la información de vehículos eléctricos, en comparación con el rango de edad entre 18, 29 años y rango de 50 años, ya que estos ciudadanos tienen mayor incidencia sobre el conocimiento y/o interés en vehículos eléctricos.

Al comparar los 3 rangos de edades se establece que de las 52 respuestas obtenidas para la encuesta hay 35 favorables sobre el conocimiento de vehículos eléctricos, pero 17 de los encuestados no conocen sobre el tema, lo que nos permite involucrar directamente a empresas o industrias debido a que se deben reforzar, mejorar e implementar capacitaciones e incentivos a fin de brindar claridad sobre la información a esta población.

Ahora bien, partiendo de este aspecto se considera que si la información, publicidad e incentivos son eficaces la venta de vehículos eléctricos aumentaría, la encuesta permite determinar que los usuarios más motivados a comprar pertenecen al rango de 50 años, dando una coherencia con los aspectos expuestos sobre los medios económicos y el incentivo sobre la comodidad y autonomía implica en la decisión, pero, dando un alcance a los tres rangos, la probabilidad de compra es positiva estableciendo que de los 52 ciudadanos encuestados 41 comprarían el vehículo.

Los 11 votos restantes corresponden a una respuesta negativa sobre la compra de vehículo donde se deben determinar cuáles serían los factores que impiden la compra entre aspectos económicos, sociales, ambientales, políticos y de infraestructura, dando un margen de competitividad diferente entre las empresas esto a razón que entre más viable sea la compra acorde con las necesidades e insumos del consumidor aclarando que esto no implique una reducción en la calidad del servicio y/o del bien adquirió.

4.1.2 Comparación de los beneficios y ventajas de un vehículo eléctrico con un vehículo a combustión

Este estudio se distinguió por su enfoque en varias etapas durante la aplicación de la encuesta, abordando desde el rango de edad hasta las condiciones actuales de Colombia en relación con las disposiciones gubernamentales para fomentar la compra de vehículos eléctricos y reducir la adquisición de vehículos a combustión.

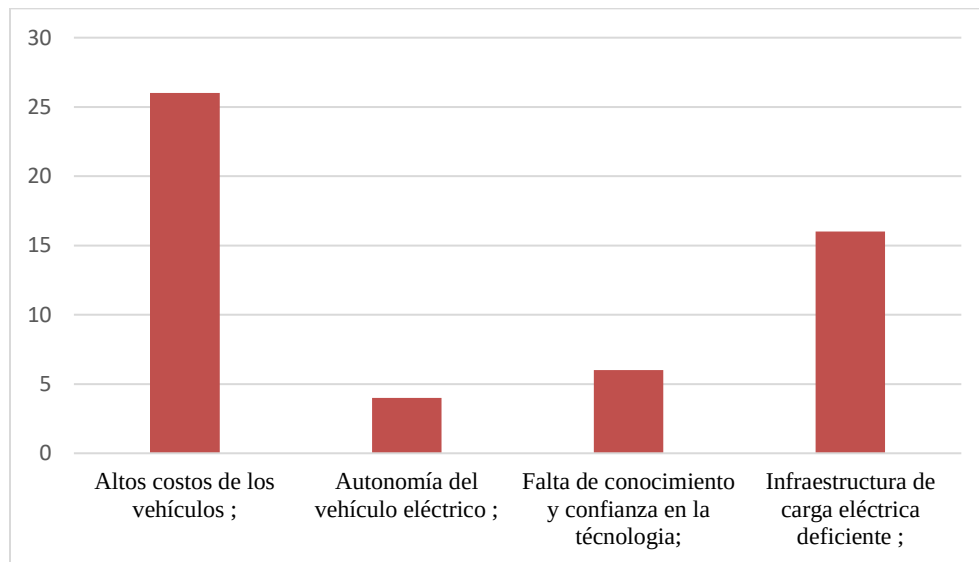
Dentro de la encuesta se relacionó la implicación que tienen las acciones o beneficios que ofrecen el gobierno frente a la adquisición de un vehículo eléctrico, los resultados revelan que, si bien la mayoría de los encuestados tienen conocimiento sobre los incentivos, como la excepción del pico y placa y la reducción de impuestos, 23 personas desconocen estos beneficios. Este hallazgo sugiere que las herramientas de visualización y la normativa no se difundieron ampliamente y las campañas de divulgación no han sido constantes ni efectivas para llegar a toda la población en los diversos sectores económicos.

Los sectores económicos tienen distintos intereses e ingresos, lo que sugiere que la compra de vehículos eléctricos no sigue un patrón lineal y puede estar condicionada por limitaciones económicas y necesidades de adaptación de infraestructura en hogares y lugares de trabajo. No todos cuentan con las condiciones adecuadas de infraestructura, como distancias estándar de acometidas eléctricas y permisos para realizar adaptaciones. Además, aspectos como la ubicación de la bahía de carga o el punto de instalación del cargador también influyen, considerando aspectos como la propiedad horizontal y el cumplimiento de normativas como el RETIE.

En relación con lo anterior, es importante señalar y considerar cuáles son las consideraciones que tiene un consumidor para no comprar el vehículo eléctrico en este momento, según los diferentes rangos de edad. Se observa en la que tanto la infraestructura como los altos costos de adquisición de los vehículos son considerados los principales impedimentos de manera permanente entre los encuestados.

Figura 4

Criterios Para Comprar Un Vehículo Eléctrico



El 50 % de los encuestados no compraría un vehículo eléctrico por los altos costos del mercado. Otro ítem que sobresale es la infraestructura de carga eléctrica deficiente con el 30.77% un ítem que, si se quiere impulsar la venta de vehículos eléctricos y ayudar con la transición energética del país, se debe mejorar e incorporar nuevas políticas en apoyo y crecimiento de la movilidad eléctrica.

4.1.3 Análisis de los impactos ambientales y económicos referente a la adquisición de un vehículo eléctrico

Adquirir un vehículo eléctrico ayuda a reducir las emisiones de CO₂ en el medio ambiente, tener un vehículo eléctrico el uso de motores a combustión generando una disminución de combustibles fósiles según (Energías, Ministerio de Minas y, 2022) La implementación de políticas de eficiencia energética, especialmente los estándares, proporcionan una base para el compromiso de lograr objetivos sociales y ambientales más amplios, incluidos los objetivos climáticos y la contaminación local.

Los encuestados mostraron un interés en los vehículos eléctricos como alternativa para bajar las emisiones de CO₂, por otra parte, el conocimiento sobre cuales es la finalidad de la adquisición de un vehículo eléctrico desde los principios ambientales, económicos y políticos, y como estos tienen una incidencia directa o indirecta sobre la compra.

Dicho esto, una conclusión de la encuesta es que la compra de un vehículo eléctrico se relaciona con tres factores importantes que corresponden a la capacidad económica para adquirirlo, condiciones de infraestructura para adecuación, funcionamiento de los vehículos y la necesidad acorde con los beneficios del gobierno.

Esta última característica es importante dado que a partir de los beneficios se incentiva a la compra del vehículo eléctrico, lo que permitía un corto y mediano plazo a la persona realizar un análisis de costo beneficio, esto a razón que, al momento de adquirir el vehículo se disminuye el costo pagado en impuestos, descuentos del Seguro Obligatorio de Accidentes de Tránsito(SOAT), tarifas preferenciales en revisión tecno mecánica, reducción del 19% al 5% respecto al cobro de IVA y privilegios en peajes y estacionamientos.

Según la encuesta realizada la Figura 5 establece rangos de precios que pagarían la población y/o consumidor, del total de las personas encuestadas se obtiene que la mayoría el rango dispuesto a pagar seria de 50 a 90 millones de pesos, los precios de los vehículos eléctricos actuales en el mercado oscilan entre \$100.000.000 a \$120.000.000, cabe aclarar que estos valores fluctúan según las marcas y la autonomía.

En Colombia se ha destacado frente a la venta de vehículos eléctricos, actualmente la demanda de estos es muy baja por los parámetros antes mencionados, sin embargo, dentro de las 52 personas encuestadas alrededor de 39 conocen algún propietario de vehículo eléctrico lo que implica que no es directamente proporcional a la cantidad de vehículos eléctricos que circulan por el país

Finalmente, se establecen dos aspectos económicos expuestas en la Figura 5 y Figura 6 porque se establecen los beneficios finales por los que se toma la decisión de compra de un vehículo eléctrico, abarca temas de mitigación de impacto ambiental y disminución de emisiones de CO₂, no aplicabilidad de pico y placa, y finalmente se actualiza la tecnología acogíendose a la transición energética vehicular, lo que corresponde a eliminar combustibles fósiles y utilizar energías limpias como paneles solares y energía eólica.

Figura 5

Disposición económica para la compra de un vehículo eléctrico

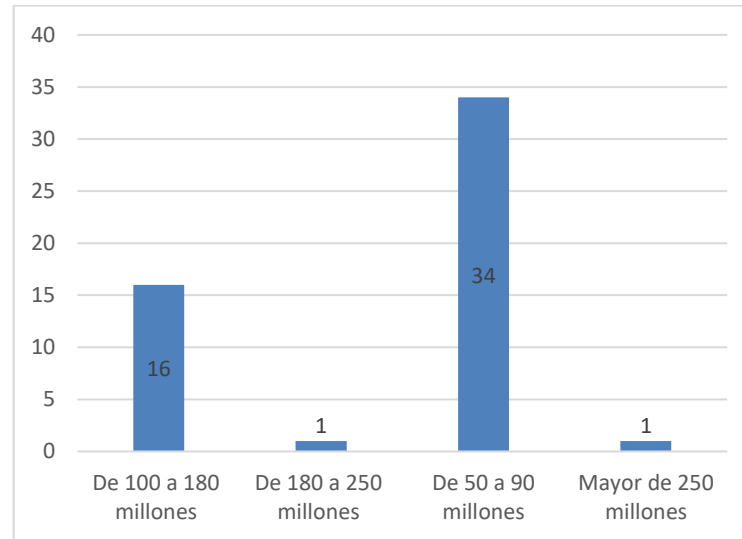
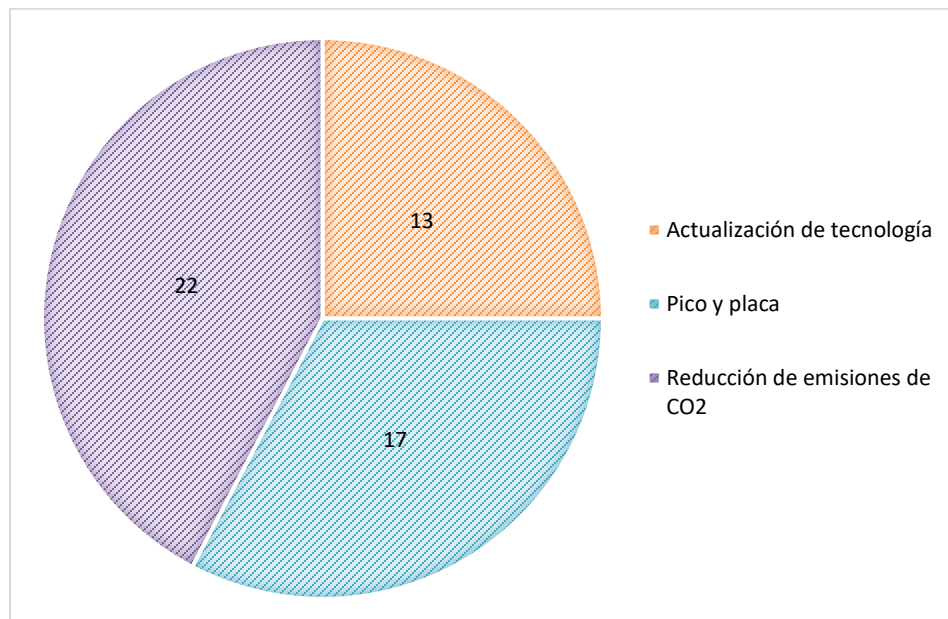


Figura 6

Motivos para adquirir un vehículo eléctrico



Uno de los factores limitantes para la compra o adquisición de vehículos contempla la ubicación residencial , esto a razón que para la adquisición de los vehículos estima necesaria la adecuación de las viviendas para ubicar un cargador o bahía de carga, así mismo, la ubicación determina que tanta autonomía debe tener el vehículo de manera tal que le permita transitar en recorridos largos sin ningún inconveniente, la ubicación en la vivienda desde el contador hasta el punto de parqueo es un tema de evaluación porque esto implica una adecuación adicional

Referente a las respuestas obtenidas, se determina que 45 personas se encuentran en zonas urbanas, lo que actualmente nos permite estimar que los encuestados en su mayoría obtienen vehículos eléctricos por necesidad acogiendo los beneficios del gobierno referente a la movilidad eléctrica

Cabe mencionar que, según la ubicación de los compradores, las empresas e industrias automotrices continúan identificando las mejores alternativas y accesibles para solucionar inconvenientes o costos adicionales sobre la instalación, previendo que el cliente desista de la compra por la complejidad de la instalación.

5 CONCLUSIONES

La movilidad eléctrica, vehículos eléctricos son una herramienta y alternativa de desarrollo considerada una mejora sobre la optimización de los recursos naturales y la mejora continua frente a la movilidad en las ciudades y lugares, además de que su adopción masiva disminuirá progresivamente las emisiones de gases efecto invernadero, mejorará la calidad del aire y ayudará al cambio climático.

La variabilidad en los costos sobre los vehículos eléctricos permite la transición hacia vehículos eléctricos, ya que sigue en auge la implementación de nuevos puntos de carga y marcas abriendo oportunidades económicas y de negocio en diversos sectores, desde la fabricación de baterías y componentes hasta el desarrollo de software y servicios de movilidad.

Es indispensable encontrar los canales de comunicación asertivos, para que la información e incentivos para obtener vehículos eléctricos sea clara y precisa, es importante considerar la implementación y adaptación de políticas y normas sobre movilidad pública y privada, ya que así crece y minimiza los impactos por combustión serían de mayor alcance.

Este análisis permite ver las industrias automotrices frente a los retos y las actividades de mejora para desarrollar siendo una de estas la comunicación el aspecto económico y adicional de comunicación que sea clara y precisa en cualquiera de los canales presentados desde la empresa en línea o por asesoramiento en la empresa.

Una vez analizada la información de la encuesta a partir de este trabajo nos permitimos inferir que la capacidad financiera de los consumidores cumple para poder abastecerse o adquirir un vehículo eléctrico de igual forma cuáles serían los beneficios ambientales y sociales al momento de la adaptación siendo este un referente para la industria automotriz frente a cuál sería el aspecto o enfoque que tendrían que mejorar internamente para que sea más competitivo al momento de la decisión del consumidor para la adquisición

6 Referencias

- ANDI. (Enero de 2023). *ANDI*. Obtenido de ANDI: <https://www.andi.com.co/Home/Noticia/17597-andi-y-fenalco-en-2023-se-vendieron-186>
- El Pais. (1 de Noviembre de 2023). *El Pais*. Obtenido de El Pais: <https://www.elpais.com.co/economia/venta-de-vehiculos-en-colombia-no-se-recupera-registro-dura-caida-en-octubre-0145.html>
- Energías, Ministerio de Minas y. (Agosto de 2022). *Eficiencia energética en vehículos livianos nuevos*. Obtenido de El Tiempo. 2022. Carros eléctricos, un alivio ambiental; pero no el plan A en movilidad. Recuperado de <https://www.eltiempo.com/bogota/carros-electricos-en-bogota-pros-y-contras-en-ambiente-y-movilidad-653872>
- Mantilla, Ó. J. (09 de Septiembre de 2023). *El Carro Colombiano*. Obtenido de El Carro Colombiano: <https://www.elcarrocolombiano.com/industria/carros-electricos-en-colombia-2023-agosto-total-dia-mundial-auto-electrico/>
- Republica, L. (22 de Septiembre de 2022). *La Republica*. Obtenido de La Republica: www.larepublica.co/empresas/colombia-lidera-en-electromovilidad-con-1-800-vehiculos-vendidos-en-primer-semester-3443689
- Wallbox. (2024). *Wallbox*. Obtenido de Wallbox: https://wallbox.com/es_catalog/faqs-corriente-de-carga-ev-cual-es-la-diferencia-entre-ca-y-cc

Anexos

Anexo 1 Tabulación

Tabla 2

Resultados

Nombre Completo	Sexo	Edad:	¿Conoce sobre vehículos eléctricos ?	¿Compraría un vehículo eléctrico?	¿Conoce los beneficios que ofrece el gobierno con la adquisición de un vehículo eléctrico?	¿Qué criterios considera usted que le impedirían comprar un vehículo eléctrico?	¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un vehículo eléctrico?	¿Vive en zona Rural o Zona Urbana?	¿Conoce alguien que tenga vehículo eléctrico?	¿Por qué compraría un vehículo eléctrico?
Paula Tranchita	Femenino	Entre los 30 y 49 años	No	No	Si	Infraestructura de carga eléctrica deficiente;	De 50 a 90 millones	Urbana	No	Pico y placa
Natalia Nayive	Femenino	Entre los 30 y 49 años	Si	Si	No	Infraestructura de carga eléctrica deficiente;	De 50 a 90 millones	Urbana	No	Reducción de emisiones de CO2
Macías Corredor	Femenino	Entre los 30 y 49 años	Si	No	No	Altos costos de los vehículos;	De 50 a 90 millones	Urbana	Si	Reducción de emisiones de CO2
Jaime Andrés Alba	Masculino	Entre los 30 y 49 años	Si	Si	Si	Altos costos de los vehículos;	De 100 a 180 millones	Urbana	Si	Actualización de tecnología
Carlos Rivas	Masculino	De 50 años en adelante	No	Si	No	Altos costos de los vehículos;	Mayor de 250 millones	Urbana	No	Pico y placa
Angela Betancur	Femenino	Entre los 30 y 49 años	No	Si	Si	Falta de conocimiento y confianza en la tecnología;	De 50 a 90 millones	Urbana	No	Pico y placa
John Edward Alba Alonso	Masculino	Entre los 30 y 49 años	No	No	Si	Infraestructura de carga eléctrica deficiente;	De 50 a 90 millones	Urbana	No	Pico y placa
Juan Pablo Sáenz	Masculino	De 50 años en adelante	Si	Si	Si	Altos costos de los vehículos;	De 50 a 90 millones	Urbana	Si	Pico y placa
Jaime alba	Masculino	Entre los 18 y 29 años	No	No	Si	Altos costos de los vehículos;	De 100 a 180 millones	Urbana	Si	Actualización de tecnología
María Camila Rodríguez Giraldo	Femenino	Entre los 18 y 29 años	No	No	Si	Falta de conocimiento y confianza en la tecnología;	De 50 a 90 millones	Urbana	Si	Actualización de tecnología
Diego Velandia Galindo	Masculino	De 50 años en adelante	Si	Si	Si	Altos costos de los vehículos;	De 50 a 90 millones	Urbana	No	Reducción de emisiones de CO2
Carmen Ramírez	Femenino	De 50 años en adelante	Si	Si	No	Altos costos de los vehículos;	De 50 a 90 millones	Urbana	No	Reducción de emisiones de CO2
Claudia Rojas	Femenino	Entre los 18 y 29 años	Si	Si	Si	Autonomía del vehículo eléctrico;	De 100 a 180 millones	Urbana	Si	Reducción de emisiones de CO2
Juan Diego Aguirre Infante	Masculino	Entre los 18 y 29 años	Si	Si	Si			Urbana	Si	

DESAÍOS EN LA INCORPORACIÓN DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN COLOMBIA: UNA PERSPECTIVA DE GESTIÓN DE PROYECTOS

36

Alberto Saavedra	Masculino	De 50 años en adelante	Si	Si	No	Autonomía del vehículo eléctrico;	De 50 a 90 millones	Urbana	No	Reducción de emisiones de CO2
Christian Cañón	Masculino	Entre los 18 y 29 años	Si	No	Si	Infraestructura de carga eléctrica deficiente;	De 100 a 180 millones	Urbana	Si	Pico y placa
Esther Arias Villarraga	Femenino	De 50 años en adelante	No	Si	No	Infraestructura de carga eléctrica deficiente;	De 100 a 180 millones	Urbana	No	Reducción de emisiones de CO2
Fabio Enrique Jaime	Masculino	De 50 años en adelante	Si	Si	No	Falta de conocimiento y confianza en la tecnología;	De 50 a 90 millones	Urbana	No	Reducción de emisiones de CO2
Laura Daniela Jaime alba	Femenino	Entre los 18 y 29 años	Si	Si	Si	Altos costos de los vehículos;	De 100 a 180 millones	Urbana	No	Reducción de emisiones de CO2
Gabriel Almonacid	Masculino	Entre los 30 y 49 años	Si	Si	Si	Autonomía del vehículo eléctrico;	De 180 a 250 millones	Urbana	Si	Actualización de tecnología
Natalia Saavedra	Femenino	Entre los 30 y 49 años	Si	No	No	Altos costos de los vehículos;	De 100 a 180 millones	Urbana	Si	Actualización de tecnología
Richard Santiago Yate	Masculino	Entre los 18 y 29 años	Si	Si	Si	Altos costos de los vehículos;	De 100 a 180 millones	Urbana	Si	Actualización de tecnología
Santiago baquero Alba	Masculino	Entre los 18 y 29 años	No	Si	No	Infraestructura de carga eléctrica deficiente;	De 50 a 90 millones	Urbana	No	Actualización de tecnología
Jessica Andrea Quiroga Arias	Femenino	Entre los 30 y 49 años	No	Si	No	Infraestructura de carga eléctrica deficiente;	De 50 a 90 millones	Urbana	Si	Pico y placa
Ricardo Yate	Masculino	De 50 años en adelante	Si	Si	Si	Altos costos de los vehículos;	De 50 a 90 millones	Urbana	Si	Actualización de tecnología
Lilia Yate	Femenino	De 50 años en adelante	No	Si	Si	Altos costos de los vehículos;	De 50 a 90 millones	Rural	Si	Pico y placa
Alejandro Urdaneta	Masculino	Entre los 30 y 49 años	Si	Si	Si	Infraestructura de carga eléctrica deficiente;	De 50 a 90 millones	Rural	No	Pico y placa
Hidelman Mejía	Masculino	De 50 años en adelante	Si	Si	No	Altos costos de los vehículos;	De 100 a 180 millones	Urbana	Si	Reducción de emisiones de CO2
Oscar Darío Suarez Bernal	Masculino	Entre los 30 y 49 años	Si	Si	No	Altos costos de los vehículos;	De 50 a 90 millones	Urbana	Si	Pico y placa
Camilo Mejía	Masculino	Entre los 30 y 49 años	Si	Si	No	Infraestructura de carga eléctrica deficiente;	De 50 a 90 millones	Urbana	Si	Reducción de emisiones de CO2
Gilberto Díaz	Masculino	De 50 años en adelante	Si	No	Si	Altos costos de los vehículos;	De 100 a 180 millones	Urbana	No	Actualización de tecnología
Humberto Velandia	Masculino	De 50 años en adelante	Si	Si	Si	Falta de conocimiento y confianza en la tecnología;	De 50 a 90 millones	Urbana	Si	Reducción de emisiones de CO2
Olga Martínez	Femenino	Entre los 30 y 49 años	No	Si	Si	Infraestructura de carga eléctrica deficiente;	De 50 a 90 millones	Rural	Si	Actualización de tecnología
Elvia Consuelo Castañeda	Femenino	De 50 años en adelante	Si	Si	Si	Altos costos de los vehículos;	De 50 a 90 millones	Rural	Si	Pico y placa
Mauricio castro	Masculino	Entre los 30 y 49 años	No	Si	No	Infraestructura de carga eléctrica deficiente;	De 50 a 90 millones	Urbana	No	Pico y placa
Diana Pardo	Femenino	Entre los 30 y 49 años	Si	Si	Si	Altos costos de los vehículos;	De 50 a 90 millones	Urbana	Si	Pico y placa
Oscar Uriel baquero rojas	Masculino	De 50 años en adelante	No	Si	No	Altos costos de los vehículos;	De 50 a 90 millones	Urbana	Si	Reducción de emisiones de CO2
Cecilia Alba Sánchez	Femenino	De 50 años en adelante	Si	Si	Si	Infraestructura de carga eléctrica deficiente;	De 100 a 180 millones	Urbana	Si	Reducción de emisiones de CO2

DESAFÍOS EN LA INCORPORACIÓN DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN COLOMBIA: UNA PERSPECTIVA DE GESTIÓN DE PROYECTOS

37

Eduardo Trout	Masculino	De 50 años en adelante	No	Si	No	Infraestructura de carga eléctrica deficiente; Altos costos de los vehículos;	De 50 a 90 millones	Urbana	Si	Reducción de emisiones de CO2
Henry Ibáñez	Masculino	De 50 años en adelante	Si	No	No	Altos costos de los vehículos;	De 50 a 90 millones	Urbana	Si	Pico y placa
Francisco Amórtegui	Masculino	De 50 años en adelante	Si	Si	Si	Altos costos de los vehículos;	De 50 a 90 millones	Urbana	Si	Reducción de emisiones de CO2
ALEIDA ACEROS	Femenino	Entre los 30 y 49 años	Si	Si	Si	Altos costos de los vehículos;	De 50 a 90 millones	Urbana	Si	Pico y placa
Jeimmy Andrea Franco Barrera	Femenino	Entre los 30 y 49 años	No	Si	No	Altos costos de los vehículos;	De 50 a 90 millones	Urbana	Si	Actualización de tecnología
Tatiana Baquero	Femenino	Entre los 18 y 29 años	Si	No	Si	Infraestructura de carga eléctrica deficiente; Altos costos de los vehículos;	De 50 a 90 millones	Urbana	Si	Pico y placa
Adolfo Andres Casallas H	Masculino	Entre los 30 y 49 años	No	Si	No	Altos costos de los vehículos;	De 50 a 90 millones	Urbana	Si	Actualización de tecnología
Andrea Martínez	Femenino	Entre los 30 y 49 años	No	Si	No	Altos costos de los vehículos;	De 100 a 180 millones	Urbana	No	Reducción de emisiones de CO2
Rosa Cecilia alba Sánchez	Femenino	De 50 años en adelante	Si	Si	Si	Autonomía del vehículo eléctrico; Falta de conocimiento y confianza en la tecnología;	De 100 a 180 millones	Urbana	Si	Reducción de emisiones de CO2
Jonathan Rojas	Masculino	Entre los 30 y 49 años	Si	Si	No	Infraestructura de carga eléctrica deficiente; Altos costos de los vehículos;	De 100 a 180 millones	Urbana	No	Reducción de emisiones de CO2
José Ignacio Rojas	Masculino	De 50 años en adelante	Si	Si	Si	Altos costos de los vehículos;	De 100 a 180 millones	Urbana	Si	Actualización de tecnología
Karen Lorena Suarez	Femenino	Entre los 30 y 49 años	Si	Si	Si	Falta de conocimiento y confianza en la tecnología;	De 50 a 90 millones	Rural	No	Reducción de emisiones de CO2
Juan Camilo Almonacid	Masculino	Entre los 30 y 49 años	No	No	No	Altos costos de los vehículos;	De 50 a 90 millones	Rural	No	Reducción de emisiones de CO2
Andrea Peñuela	Femenino	De 50 años en adelante	Si	No	Si	Infraestructura de carga eléctrica deficiente;	De 50 a 90 millones	Rural	Si	Reducción de emisiones de CO2
Diego Celis	Masculino	Entre los 18 y 29 años	Si	Si	Si	Infraestructura de carga eléctrica deficiente;	De 100 a 180 millones	Urbana	Si	Pico y placa

Anexo 2 Encuesta

Las preguntas realizadas en la encuesta fueron las siguientes:

1. Nombre Completo

2. Fecha

3. Genero

- a) Femenino
- b) Masculino

4. Edad

- a) 18 -29 años
- b) 30-49 años
- c) 50 años en adelante

5. ¿Conoce sobre vehículos eléctricos?

- a) Si
- b) No

5) ¿Compraría un vehículo eléctrico?

- a) Si
- b) No

6) ¿Conoce los beneficios que ofrece el gobierno con la adquisición de un vehículo eléctrico?

- a) Si
- b) No

7) ¿Qué criterios considera usted que le impedirían comprar un vehículo eléctrico?

- a) Infraestructura de carga eléctrica deficiente
- b) Altos costos de los vehículos
- c) Falta de conocimiento y confianza en la tecnología
- d) Autonomía del vehículo eléctrico

8) ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un vehículo eléctrico?

- a) De 50 a 90 millones
- b) De 100 a 180 millones

- c) De 180 a 250 millones
- d) Mayor de 250 millones

9) ¿Vive en zona Rural o Zona Urbana?

- a) Rural
- b) Urbana

10) ¿Conoce alguien que tenga vehículo eléctrico?

- a) Si
- b) No

11) ¿Por qué compraría un vehículo eléctrico?

- a) Pico y placa
- b) Reducción de emisiones de CO2
- c) Actualización de tecnología