

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente

Reconocimiento de validez oficial de estudios de nivel superior según acuerdo secretarial 15018,
publicado en el Diario Oficial de la Federación del 29 de noviembre de 1976.

Departamento del Hábitat y Desarrollo Urbano Maestría en Ciudad y Espacio Público Sustentable



**Movilidad sustentable: estrategias para la implementación del transporte
público eléctrico en Santiago de Cuba**

TRABAJO RECEPTACIONAL que para obtener el GRADO de
MAESTRA EN CIUDAD Y ESPACIO PÚBLICO SUSTENTABLE

Presenta: **ARQ. GRENY MARGARITA SILVA PEREZ**

Tutora: **DRA. GABRIELA OCHOA COVARRUBIAS**

Tlaquepaque, Jalisco. 29 de julio de 2024.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a todas las personas e instituciones que han hecho posible la realización de este Trabajo de Obtención de Grado. En primer lugar, agradezco al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT) por la beca otorgada, que ha sido fundamental para llevar a cabo mis estudios de posgrado. Su apoyo financiero ha sido esencial para alcanzar este logro académico.

A la Universidad ITESO, extiendo mi gratitud por proporcionarme un entorno académico y humano inigualable. A las coordinadoras, Dra. Mónica Solórzano Gil y Dra. Mónica Esperanza López Franco, así como los profesores que me acompañaron durante este proceso, les agradezco por compartir su conocimiento, su pasión por la enseñanza y por inspirarme a dar lo mejor de mí en cada paso del camino.

Agradecer a mi tutora, Dra. Gabriela Ochoa Covarrubias, por sus consejos y apoyo, que han sido importantes para la realización de este estudio. Hacer una mención especial al lector de mi trabajo, el Dr. Mario Córdoba España, por sus valiosas observaciones y sugerencias, que han contribuido significativamente a la calidad de este trabajo.

A mis padres, Gerónimo y Mayra Lucía les debo todo lo que soy. Su ejemplo, sacrificio y amor incondicional me han guiado y fortalecido en cada paso de mi vida. A mi hija Fabiola, le dedico este logro con todo mi corazón. Cada esfuerzo ha valido la pena pensando en ella y en su futuro.

A mis hermanos Grey y Gretsen, familiares y amigos, gracias por su amor, comprensión y ánimo incondicional. Su apoyo emocional ha sido un pilar fundamental en este camino, especialmente en los momentos más difíciles.

Finalmente, quiero agradecer a México, por abrirme las puertas al estudio y permitir mi crecimiento académico, así como por brindarme un hogar lejos de casa. Su hospitalidad y riqueza cultural han enriquecido mi experiencia de manera invaluable.

Gracias a todos por formar parte de este viaje. Sin el apoyo de cada uno de ustedes, este logro no habría sido posible.

RESUMEN

El mundo está en constante movimiento y la necesidad de desplazamiento dentro de las ciudades es cada vez más evidente. Con este incremento, crecen las aspiraciones de utilizar medios de transporte sostenibles, como los eléctricos, que han ganado protagonismo internacionalmente por sus ventajas. Cuba no es ajena a esta dinámica. A pesar del embargo económico de Estados Unidos, en 2016 el Gobierno autorizó la importación de medios de transporte alternativos, especialmente eléctricos. Esta iniciativa busca mejorar la movilidad y contribuir a la sostenibilidad, reduciendo las emisiones de contaminantes.

En la provincia de Santiago de Cuba, los residentes también se benefician de esta tendencia al usar medios de transporte eléctricos como triciclos, motocicletas y bicicletas, los cuales mejoran la calidad del transporte. Sin embargo, hay una baja oferta de transporte público y alta congestión en las paradas. Esta deficiencia afecta negativamente la calidad de vida de los habitantes, limitando sus opciones de desplazamiento. La ineficiencia del transporte público y la falta de infraestructura adecuada para medios alternativos.

En respuesta a este desafío, se busca elaborar estrategias para la implementación del transporte público eléctrico en Santiago de Cuba, con el objetivo de propiciar una movilidad sustentable. Este es el objetivo principal de este Trabajo de Obtención de Grado. Además, se espera que los resultados sirvan como referencia para otras ciudades cubanas con características semejantes. La intención es incorporar esta propuesta como política pública en el Plan Maestro de Transporte de Santiago de Cuba, sentando las bases para el futuro.

La pregunta principal de este proyecto de investigación es: ¿Qué estrategias podrían propiciar la implementación del transporte público eléctrico en Santiago de Cuba? La metodología es empírica, con enfoques cuantitativos y cualitativos, utilizando las técnicas de investigación: observación participante, entrevistas y encuestas. También se emplea el método de la Matriz DAFO para diagnosticar y evaluar las potencialidades y restricciones existentes, diseñando así las estrategias y acciones estratégicas necesarias.

Palabras clave: Movilidad sustentable, accesibilidad, necesidades de desplazamientos, transporte público eléctrico y movilidad eléctrica.

ABSTRACT

The world is constantly moving and the need to travel within cities is increasingly evident. With this increase, aspirations to use sustainable means of transport grow, such as electric ones, which have gained prominence internationally due to their advantages. Cuba is no stranger to this dynamic. Despite the United States economic embargo, in 2016 the Government authorized the import of alternative means of transportation, especially electric. This initiative seeks to improve mobility and contribute to sustainability, reducing pollutant emissions.

In the province of Santiago de Cuba, residents also benefit from this trend by using electric means of transportation such as tricycles, motorcycles and bicycles, which improve the quality of transportation. However, there is a low supply of public transport and high congestion at stops. This deficiency negatively affects the quality of life of the inhabitants, limiting their travel options. The inefficiency of public transportation and the lack of adequate infrastructure for alternative means.

In response to this challenge, we seek to develop strategies for the implementation of electric public transportation in Santiago de Cuba, with the aim of promoting sustainable mobility. This is the main objective of this Degree Project. Furthermore, it is expected that the results serve as a reference for other Cuban cities with similar characteristics. The intention is to incorporate this proposal as a public policy in the Santiago de Cuba Transportation Master Plan, laying the foundations for the future.

The main question of this research project is: What strategies could promote the implementation of electric public transportation in Santiago de Cuba? The methodology is empirical, with quantitative and qualitative approaches, using research techniques: participant observation, interviews and surveys. The SWOT Matrix method is also used to diagnose and evaluate the existing potential and restrictions, thus designing the necessary strategies and strategic actions.

Keywords: Sustainable mobility, accessibility, travel needs, electric public transport and electric mobility.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	I
RESUMEN	II
ABSTRACT	IV
1 INTRODUCCIÓN	1
1.1 Planteamiento del problema	1
1.2 Objetivos de la investigación	3
1.3 Perspectiva del proyecto: ubicación en campos disciplinares	4
1.4 Antecedentes: la movilidad en Santiago de Cuba	5
2 MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	8
2.1 Delimitación teórico-conceptual	8
2.2 La electromovilidad: importancia de la electrificación del transporte en Cuba	14
2.3 Perspectivas de Integración de la movilidad eléctrica en el Plan Maestro de Transporte Nacional en Cuba	18
3 ESTADO DEL ARTE	21
3.1 Evolución y adopción de la movilidad eléctrica en América Latina y Cuba	21
3.2 Casos de referencia de movilidad sustentable y transporte público eléctrico	26
3.3 Contexto y antecedentes del caso de estudio: movilidad urbana de Santiago de Cuba	31
3.3.1 <i>Contexto demográfico</i>	31
3.3.2 <i>Ubicación geográfica y caracterización</i>	33
3.3.3 <i>Relevancia del caso de estudio: movilidad urbana de Santiago de Cuba</i>	35
4 ESQUEMA METODOLÓGICO	41
4.1 Preguntas de investigación e hipótesis	41
4.1.1 <i>Cuadro de operacionalización</i>	41
5 MARCO METODOLÓGICO	42
5.1 Metodología: caso de estudio	42
5.2 Definición de variables e indicadores de análisis	43
5.3 Definición de técnicas e instrumentos de investigación	46
5.3.1 <i>Observación participante</i>	48
5.3.2 <i>Entrevistas semiestructuradas</i>	49
5.3.3 <i>Encuesta online</i>	51
5.4 Metodología para el procesamiento de los resultados: matriz DAFO	52
5.5 Selección de la muestra y población objetivo	55

6 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS: HALLAZGOS	59
6.1 Resultados de la aplicación de las técnicas de investigación	59
6.2 Hallazgos reveladores en la movilidad sostenible de Santiago de Cuba	83
6.3 Diagnóstico estratégico: matriz DAFO	89
6.3.1 <i>Análisis externo</i>	89
6.3.2 <i>Análisis interno</i>	95
6.4 Resultado evaluativo: matriz DAFO – impacto	102
7 FORMULACIÓN DE ESTRATEGIAS	108
7.1 Formulación de estrategias para la implementación del transporte público eléctrico en Santiago de Cuba	110
7.2 Propuesta de implementación táctica: plan de acciones estratégicas	113
8 CONCLUSIONES	123
9 RECOMENDACIONES	126
10 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	128
11 APÉNDICES	134
11.1 Apéndice A. Guía prueba piloto: encuesta	134
11.2 Apéndice B. Guía de observación participante	137
11.3 Apéndice C. Guía de encuesta online	141
11.4 Apéndice D. Guía de entrevista a funcionarios del transporte	148
11.5 Apéndice E. Guía de entrevista a especialistas del transporte	154
11.6 Apéndice F. Guía de entrevista al proveedor de vehículos eléctricos AEI VEDCA en Santiago de Cuba	162
11.7 Apéndice G. Codificación entrevistas a especialistas del transporte	166
11.8 Apéndice H. Codificación entrevista al proveedor	184
11.9 Apéndice I. Bitácora de campo	187
11.10 Apéndice J. Gráficos de datos	197
12 ANEXOS	203
12.1 Anexo 1. Constancias de actividades de retribución social	203

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Reactividad al precio en pesos cubanos (CUP)	6
Figura 2 Palabras claves. Términos	8
Figura 3 Diferentes medios de transporte de la micromovilidad.....	13
Figura 4 Definición de conceptos en el contexto del trabajo de obtención de grado	14
Figura 5 Evolución del total de buses eléctricos en América Latina	16
Figura 6 Buses eléctricos en Argentina, Brasil, Colombia y México a 2022	17
Figura 7 Cuatro pilares de la movilidad sustentable en América Latina y el Caribe .	22
Figura 8 Motos, bicicletas y patinetas eléctricas marca VEDCA que circulan en Cuba	24
Figura 9 Triciclos y cuatriciclos eléctricos marca VEDCA que circulan en Cuba....	25
Figura 10 Sistema de transporte eléctrico de Curitiba.....	27
Figura 11 Estacionamiento de Mibici.....	28
Figura 12 Triciclos eléctricos del Proyecto Neomovilidad en La Habana, Cuba.....	30
Figura 13 Mapa de Cuba. Ubicación geográfica de la provincia de Santiago de Cuba y sus municipios.....	32
Figura 14 Ciudad de Santiago de Cuba vista desde la bahía y esquina emblemática de la ciudad, Parque Plaza de Martes.....	33
Figura 15 Mapa de la provincia de Santiago de Cuba.....	34
Figura 16 Medios de transporte público existentes en Santiago de Cuba.....	37
Figura 17 Medios de transporte alternativos existentes en Santiago de Cuba.....	38
Figura 18 Componentes y técnicas del caso de estudio	43
Figura 19 Relación de variables (observables) e indicadores	45
Figura 20 Población de ciudad capital de Santiago de Cuba por distritos, año 2021	56
Figura 21 Zonas seleccionadas y puntos de conexión en Santiago de Cuba	57
Figura 22 Representación de las cuatro zonas periurbanas de la ciudad de Santiago de Cuba, identificadas en el estudio.....	62
Figura 23 Representación de los tres puntos de conexión importantes de la ciudad	63
Figura 24 Punto de observación 1. Carretera El Caney, frente al Parque Central ...	64
Figura 25 Punto de observación 2. Carretera El Caney, frente Escuela Primaria	65

Figura 26 Puntos de observación: punto 1 dentro de reparto y punto 2 en la entrada al Distrito Abel Santa María.....	66
Figura 27 Puntos de observación en la conexión del centro con la zona el Centro Urbano Distrito José Martí.....	67
Figura 28 Punto de observación cercano al punto de recogida estatal en el Distrito Antonio Maceo	68
Figura 29 Preguntas genéricas de la encuesta	70
Figura 30 Ubicación geográfica de los encuestados	70
Figura 31 Pregunta 1. ¿Con qué frecuencia utilizas el transporte público para desplazarte en la ciudad?	71
Figura 32 Pregunta 3. De los siguientes medios de transporte, ¿cuáles eliges con más frecuencia?	72
Figura 33 Resultados de los principales medios de transporte que eligen las personas en la Habana en 2019 bajos los mismos principios de uso del transporte público que Santiago de Cuba.	73
Figura 34 Pregunta 7. Nombra las paradas que con frecuencia presentan congestión.....	74
Figura 35 Pregunta 13. ¿Te gustaría ver más opciones de transporte público eléctrico en la ciudad?.....	75
Figura 36 Pregunta 17. Si has utilizado un medio de transporte compartido eléctrico, ¿cómo calificarías tu experiencia?	76
Figura 37 Jerarquía propuesta para los desplazamientos diarios sostenibles.....	109
Figura 38 Resultado del porcentaje de los cuadrantes de la Matriz DAFO	110
Figura 39 Tipo de Estrategias seleccionadas para la propuesta	111
Figura 40 Alineación de las Estrategias con 3 de los ODS de las Naciones Unidas	111
Figura 41 Actores principales.....	121

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Población y densidad del municipio de Santiago de Cuba -----	36
Tabla 2 Pasajeros transportados y viajes realizados por las empresas estatales ----	39
Tabla 3 Cuadro de operacionalización-----	41
Tabla 4 Estructura para el diseño de los instrumentos de investigación científica----	48
Tabla 5 Tipos de cuadrantes -----	54
Tabla 6 Sesión de respuestas de encuestas online. -----	77
Tabla 7 Matriz de prioridades de los factores externos -----	91
Tabla 8 Perfil estratégico factores externos -----	92
Tabla 9 EFAS. Análisis del sistema de factores externos -----	94
Tabla 10 Matriz de prioridades de los factores internos-----	97
Tabla 11 Perfil estratégico factores internos -----	98
Tabla 12 IFAS. Análisis del sistema de factores internos-----	101
Tabla 13 Matriz DAFO – Impacto -----	103
Tabla 14 Matriz DAFO-----	112
Tabla 15 Acciones estratégicas ofensivas-----	114
Tabla 16 Acciones estratégicas resilientes -----	117

1 INTRODUCCIÓN

El transporte urbano es una necesidad fundamental en las ciudades, permitiendo a las personas desplazarse y realizar sus actividades cotidianas de manera eficiente. En los países latinoamericanos, esta necesidad se manifiesta con particular intensidad debido a la alta densidad poblacional y la dinámica de las actividades económicas y sociales. Cuba, como muchos otros países de la región, no es una excepción a esta realidad.

La movilidad urbana en Cuba ha enfrentado diversos desafíos a lo largo de historia, especialmente en la década de los noventa. Este período fue crítico para el desarrollo económico del país, marcado por una serie de transformaciones estructurales y de gestión. Cuba buscaba adaptarse a un mundo cada vez más globalizado y unipolar, donde predominaba un orden económico mundial injusto.

Durante estos años, se produjeron cambios significativos que afectaron a varios sectores, incluido el transporte urbano. “Las importaciones de equipos, partes, piezas y combustibles necesarios para la adecuada prestación de los servicios de transporte urbano fueron disminuidas” (Martín Fernández, 2019). Esto tuvo un impacto directo en la calidad y disponibilidad del transporte público en el país. Además, la falta de mantenimiento adecuado de las vías y la operatividad deficiente de una cantidad considerable de vehículos destinados al transporte urbano contribuyeron al deterioro general del sistema actual.

En este contexto, es crucial explorar estrategias que permitan mejorar la movilidad en Santiago de Cuba y, en particular, promover el uso de transporte eléctrico público. Al considerar estos aspectos, es importante tener en cuenta las particularidades de la ciudad y las necesidades específicas de sus habitantes.

1.1 Planteamiento del problema

El transporte público en Cuba enfrenta múltiples limitaciones que restringen el acceso a oportunidades y complican los desplazamientos diarios de los ciudadanos. Estas restricciones se ven agravadas por los desafíos heredados de la crisis de los noventa, que continúan afectando la flota de transporte existente. En respuesta a estas

condiciones críticas, el gobierno cubano ha emprendido esfuerzos significativos para recuperar y mejorar el transporte de pasajeros, demostrando una firme voluntad de revertir esta problemática. Según Martín Fernández (2019), este compromiso se materializa en acciones concretas orientadas a garantizar una movilidad sustentable y un acceso adecuado para todos.

Santiago de Cuba es la segunda provincia más importante del país y su municipio capital tiene 510,037 habitantes, que utilizan diferentes medios de transporte público para cubrir sus necesidades de desplazamiento, incluidos los alternativos. Este último atiende a un número de personas muy cercano al que se traslada en transporte público, esto es, 34'639,300 y 35'908,800 respectivamente (ONEI, 2022a). En esta ciudad, se pueden encontrar medios de transporte alternativos como los bicitaxis, triciclos y motocicletas eléctricas, coches de tracción animal y otros medios de transporte no motorizados o con menor impacto ambiental.

Sin embargo, se observa una baja oferta de transporte público y una alta congestión en las paradas en la ciudad. Esta deficiencia afecta negativamente la calidad de vida de los habitantes al limitar sus opciones de desplazamiento y accesibilidad a medios de transporte. La ineficiencia del transporte público y la falta de una infraestructura adecuada para el desarrollo de los medios alternativos privados incorporados al mismo, obstaculizan la movilidad y generan un impacto negativo en la calidad del transporte público.

Con la intención de ofrecer soluciones sostenibles y accesibles, la investigación se enfoca en promover estrategias de movilidad eléctrica que contribuyan a la creación de sistemas de transporte más eficientes y a la reducción de emisiones contaminantes en las ciudades (IPS Cuba, 2022). Aprovechando el desarrollo de la producción de vehículos eléctricos en el país, esta investigación busca no solo abordar las limitaciones actuales en la elección modal, sino también mejorar la calidad de vida de los habitantes que dependen del transporte público.

Este estudio tiene como objetivo principal definir estrategias para la implementación del transporte público eléctrico en Santiago de Cuba. A través de una estructura bien definida de cinco capítulos, se abordan los siguientes aspectos: en el primer capítulo se introduce el tema de investigación y se aborda la problemática. El segundo capítulo

explora aspectos teóricos y conceptuales de la movilidad sostenible. Se ofrece un contexto global de la evolución histórica de la movilidad eléctrica, teorías de movilidad sustentable y perspectivas de integración en Cuba. Además, se exploran antecedentes específicos de Santiago de Cuba, justificando la selección del caso de estudio. El tercer capítulo detalla el diseño metodológico y el desarrollo de la investigación del estudio de caso, partiendo de sus tres componentes: descriptivo, exploratorio y evaluativo. También se exponen las técnicas e instrumentos de investigación utilizados como la prueba piloto de encuesta, observación participante, encuesta online y entrevistas.

El cuarto capítulo presenta el análisis cualitativo-cuantitativo y el diagnóstico correspondiente mediante la Matriz DAFO–Impacto. Se determinan principalmente las potencialidades y restricciones a partir de los hallazgos obtenidos de la aplicación de los instrumentos de investigación. El quinto capítulo desempeña un papel esencial al establecer la propuesta de la investigación, que es la formulación de las estrategias ofensivas y resilientes junto a un plan de acciones como premisas para la implementación del transporte público eléctrico en Santiago de Cuba. Esta propuesta se distingue por su enfoque inclusivo, contemplando la integración de diversos modos de transporte eléctricos al servicio de todos. Su objetivo es generar acciones aplicables a nivel local y contribuir a los planes de desarrollo urbano de la provincia. La propuesta se ajusta a las condiciones actuales y se considera flexible para adaptarse al desarrollo futuro de la movilidad sostenible en la provincia. Finalmente, las conclusiones y recomendaciones derivadas de la investigación realizada se presentan en el sexto y último capítulo.

1.2 Objetivos de la investigación

A continuación, se muestran los objetivos de la investigación:

Objetivo general

- Diseñar estrategias para la implementación del transporte público eléctrico en Santiago de Cuba, que permita potenciar los desplazamientos urbanos en modos de transporte eléctricos para propiciar una movilidad sustentable.

Objetivos específicos

1. Identificar las variables que influyen en la elección de modos de transporte por parte de los usuarios para satisfacer sus necesidades de desplazamiento en Santiago de Cuba.
2. Evaluar las potencialidades y restricciones que afectan la elección de modos de transporte eléctricos por parte de los usuarios en Santiago de Cuba, con un énfasis particular en su inserción en el transporte público.
3. Elaborar estrategias y un plan acciones que permita la implementación del transporte público eléctrico en busca de una movilidad más sostenible en Santiago de Cuba.

1.3 Perspectiva del proyecto: ubicación en campos disciplinares

El estudio se sitúa en la intersección de diferentes campos disciplinares, incluyendo el urbanismo, la movilidad y la sociología urbana. Esto permite abordar de manera integral el tema de la movilidad sustentable, considerando aspectos sociales y culturales. El enfoque multidisciplinario permite analizar el tema de manera más completa y la propuesta de soluciones más efectivas y adaptadas a las necesidades de la ciudad y sus habitantes.

Este proyecto de investigación sobre movilidad sustentable presenta una perspectiva disciplinar desde tres maneras distintas. En primer lugar, desde el **urbanismo** y en segundo lugar desde el campo de la **movilidad** se estudian los sistemas, pues se analizan aspectos de la planeación, sistemas de transporte y la movilidad urbana, con el objetivo de proponer la movilidad eléctrica a nivel de ciudad como una solución para lograr una movilidad sustentable. Esto implica considerar diferentes aspectos, como la disponibilidad del transporte público, la infraestructura vial y los patrones de la movilidad urbana. Se busca diseñar estrategias para la implementación de la movilidad eléctrica en el transporte eléctrico de Santiago de Cuba, como premisas para mejorar la movilidad en la ciudad y reducir el impacto ambiental del transporte.

Además, el estudio se vincula con la **sociología urbana** al buscar identificar y comprender las preferencias de las personas en la elección de diferentes modos de transporte urbano. Se analizan variables que condicionan esta elección, como la edad, el género, la topografía de la ciudad y el nivel socioeconómico para comprender como

influyen en la elección del modo de transporte y su relación con aspectos como la accesibilidad, la comodidad, la seguridad y el costo.

1.4 Antecedentes: la movilidad en Santiago de Cuba

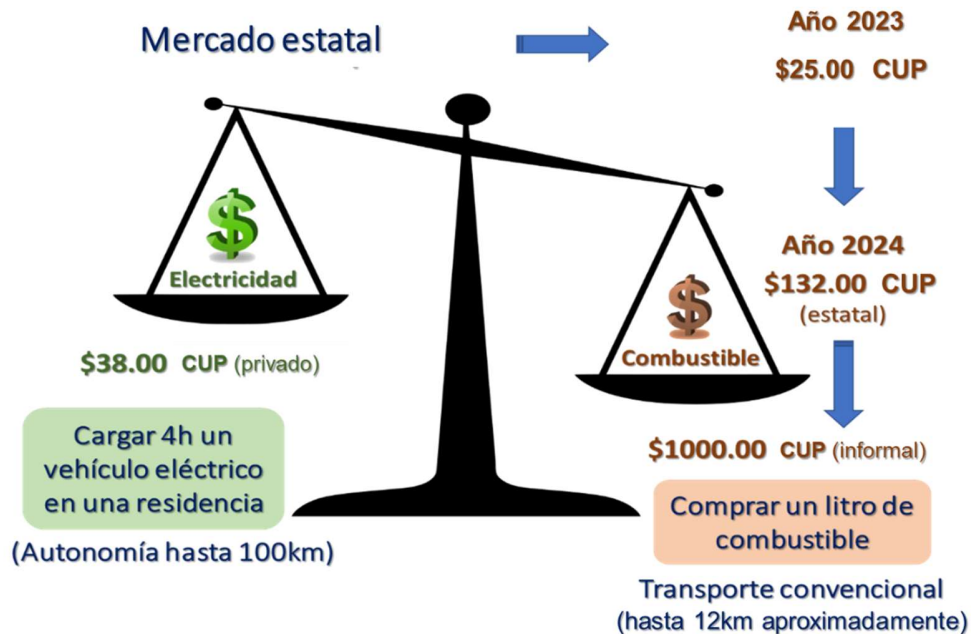
La movilidad es un aspecto crucial en la vida cotidiana de los ciudadanos, ya que tiene un impacto directo en su acceso a servicios, empleo, educación y recreación. La investigación se centra en el problema de la movilidad sustentable en la ciudad de Santiago de Cuba, analizando las limitaciones que enfrentan los habitantes al elegir modos de transporte para satisfacer sus necesidades de desplazamiento. Además, se analiza la necesidad de implementar modos de transportes eléctricos públicos.

En Santiago de Cuba, los residentes enfrentan desafíos significativos para cubrir sus necesidades de desplazamiento utilizando modos de transporte sostenibles. Una de las principales limitaciones es la escasa oferta de transporte público, lo que dificulta el acceso a un sistema de transporte colectivo eficiente y respetuoso con el medio ambiente. La falta de opciones de transporte eléctrico público podría estar reduciendo la posibilidad de elección modal para los desplazamientos diarios y depender de modo de transporte privado que funcionan con combustibles fósiles, generando emisiones contaminantes y contribuyendo al cambio climático. Además, la crisis económica afecta el funcionamiento del sistema de transporte público actual.

Según Figueredo Reinaldo (2024) en un artículo de Cubadebate, recientemente el precio de la gasolina en Cuba ha aumentado significativamente: en 2023 costaba 1 litro de gasolina \$25.00 pesos cubanos, pero en marzo del 2024 subió a \$132.00 pesos cubanos, y en el mercado informal llegó a \$1,000.0 pesos cubanos. Ante esta situación, los usuarios optan por adquirir vehículos eléctricos vendidos en las comercios estatales y gran parte importados de forma privada, especialmente las motorinas (motos eléctricas) y triciclos eléctricos. Cargar la batería eléctrica de estos vehículos durante 4 horas cuesta \$38.00 pesos cubanos y proporciona una autonomía de 100km (Figura 1). Aunque no existe infraestructura de carga en la ciudad, las personas cargan sus vehículos en sus residencias, lo que resalta la necesidad de establecer dicha infraestructura para garantizar el buen funcionamiento y calidad de vida de los usuarios de los cientos de vehículos eléctricos privados que ya circulan en la ciudad.

Figura 1

Reactividad al precio en pesos cubanos (CUP)



La principal fuente de energía en Cuba proviene de combustibles fósiles, el 49% es de producción nacional y el 51% importados. Según Martínez Collado (2022), del 100% de los combustibles primarios consumidos anualmente, el 59% se destina a la generación de energía eléctrica. De este porcentaje, el 58% se destina al sector residencial, por lo que en este portador el sector residencial, con 37%, es el factor clave en la economía nacional y condiciona el 10% del consumo en horario pico de todo el combustible primario del país. La incorporación de modos de transporte eléctrico en el sistema de transporte público, junto con la instalación de infraestructuras de cargas, representa un reto importante. El país junto con la Unión Eléctrica Nacional se está preparando hacia el 2030, con la meta de que el 24% de generación total de electricidad provenga de fuentes renovables, que actualmente aportan el 14,2% de las necesidades energéticas nacionales.

Estas medidas permitirían a los habitantes de la ciudad elegir opciones de transporte más sostenibles y amigables con el medio ambiente, mejorando así su calidad de vida al reducir los tiempos de espera en las paradas y ofrecer alternativas de movilidad más limpias, silenciosas y eficientes.

En este sentido, el presente trabajo adopta la modalidad de caso de estudio con el objetivo de identificar las variables que influyen en la elección de modos de transporte por parte de los usuarios para satisfacer sus necesidades de desplazamiento en Santiago de Cuba. A través de la metodología cualitativa-cuantitativa, se busca obtener estrategias que permitan la implementación del transporte público eléctrico en la ciudad de Santiago de Cuba.

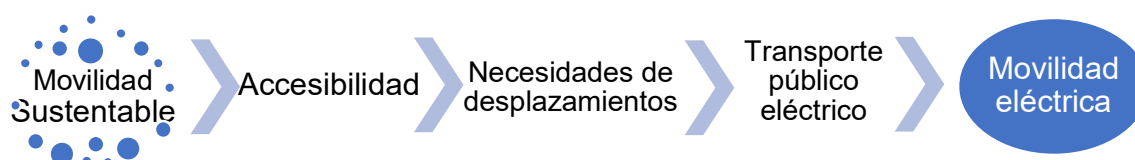
2 MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2.1 Delimitación teórico-conceptual

Para alcanzar los objetivos de este trabajo de investigación, se ha buscado obtener los conceptos que pueden proporcionar criterios claves para abordar la situación – problema planteado anteriormente. Esto permitirá plantear la propuesta final, que se intuye responda a la solución de la: 1) Movilidad sustentable, 2) Accesibilidad, 3) Necesidades de desplazamientos, 4) Transporte público eléctrico 5) Movilidad eléctrica (Figura 2).

Figura 2

Palabras claves. Términos



Nota. Las palabras clave en este trabajo están intrínsecamente vinculadas a los términos que se exploran a partir de los autores que abordan el tema en cuestión.

Un recorrido a estudios que abordan los términos relacionados al tema permite observar que el desplazamiento constituye una dimensión fundamental en el ámbito de la movilidad y el transporte. Estos términos se emplean comúnmente para describir los movimientos habituales de las personas, especialmente los diarios, y será analizados como referencia en el desarrollo de este trabajo.

La revisión de la bibliografía sobre desplazamientos y sus generalidades permite analizar los procesos de desplazamientos en América Latina a través de las contribuciones de los autores consultados. Estos académicos introducen una particularidad conceptual en relación con los desplazamientos y la movilidad, resaltando la importancia de las escalas espaciales para comprender las implicaciones sociales de los desplazamientos y las movilidades. “Dado que el desplazamiento no es un hecho discreto sino un proceso, que conlleva cambio y movimiento tanto social

como espacial, sólo puede abordarse indirectamente y de manera diacrónica” (Blanco et al., 2015).

Los autores mencionados también mencionan el fenómeno de los desplazamientos sobre la base de la identificación de cuatro tipos de dinámicas asociadas al desplazamiento vinculado con los traslados cotidianos dentro de las ciudades, tales como: el desplazamiento directo del último residente, el desplazamiento directo en cadena, el desplazamiento excluyente y el de la presión propiamente del desplazamiento.

En diversas perspectivas sobre el concepto de necesidades de desplazamientos vinculado a la movilidad, Gutiérrez (2022) aborda el enfoque teleológico de la movilidad, analizando la realización de deseos y/o necesidades de desplazamientos o viajes, así como la realización de servicios o actividades antes de llegar al destino. La autora se centra en la planificación urbanística y considera la teología de los desplazamientos, definiendo la movilidad como “(...) una práctica social de viaje que conjuga deseos y necesidades de desplazamiento (o requerimientos de movilidad) y capacidades de satisfacerlos”.

Al igual que Gutiérrez (2022), Pozueta Hechavarri (2000) relaciona el desplazamiento en términos de vivienda y barrio, así como en el planeamiento urbanístico de las ciudades y la gestación de la demanda urbana de movilidad. Examina cómo incentivar diferentes tipos de desplazamientos según el modo de transporte utilizado. Aunque no deja de reconocer que el desplazamiento en automóviles privados es también necesario ya que, a pesar de que son más eficientes en tiempos de proximidad, no son suficientemente sustentables y ecológicos. “De ahí que, en la perspectiva de promover medios de transporte alternativos al vehículo privado, sea cada día más urgente introducir en la práctica de la planificación urbanística la reflexión sobre las consecuencias que las decisiones urbanísticas tienen en el ámbito de la movilidad y, por tanto, en el uso del automóvil y sus impactos asociados”.

Este trabajo se propone entender los desplazamientos como necesidades dentro del contexto de movilidad y transporte, dando protagonismo a los modos eléctricos por sus características de sustentabilidad. Por lo tanto, se vinculará el concepto de desplazamientos al de movilidad sustentable, entendida como una acción que se

inserta en un marco de sustentabilidad, garantizando la equidad y accesibilidad para todos y evitando impactos que amenacen el equilibrio ambiental a largo plazo, como lo considera Holden, citado por Santana (2016).

En este trabajo, se considera fundamental potenciar la movilidad sustentable como un observable en el contexto de las necesidades de desplazamientos analizadas. Esto se traduce en el acceso equitativo, seguro y eficiente, con la reducción de la contaminación y la capacidad de abordar problemas climáticos mediante la incorporación de medios alternativos de movilidad. El concepto de las necesidades de desplazamientos en este estudio se define según lo abordado revisado anteriormente, como las oportunidades ocupacionales del individuo para satisfacer deseos alcanzables al desplazarse.

Los estudios sobre accesibilidad destacan su importancia para mejorar la calidad de vida y promover el desarrollo sostenible en las ciudades. Actualmente, se observa un cambio en la planificación del transporte, con un enfoque prioritario en la accesibilidad sobre la movilidad en sí misma. Stępniaak, Moya-Gómez y Gutiérrez citados por Geurs & van Wee (2004) examinan las causas de la baja accesibilidad en áreas urbanas. Estos autores analizan cuatro componentes de la accesibilidad: uso del suelo (incluye la distribución de los orígenes – destinos), el transporte (refleja el sistema de transporte como tal), el temporal (horas de trabajo, fluctuación del sistema de transporte) y el último componente el personal (las necesidades, capacidades y oportunidades). Según su análisis, “la accesibilidad se entiende comúnmente como la medida en que los sistemas de uso del suelo y transporte permiten a (grupos de) individuos o bienes alcanzar actividades (o destinos) mediante modos de transporte en diferentes momentos del día”.

La accesibilidad, focalizada a nivel urbano, es considerada integralmente en este trabajo al analizar los observables para proponer las premisas de las estrategias para implementar modos eléctricos en el transporte público, que permitan incrementar una accesibilidad adecuada, como alternativa de movilidad sustentable en Santiago de Cuba.

Las políticas públicas urbanas deben considerar cómo los ciudadanos llegan a diferentes destinos, y es en este contexto donde surge el concepto de accesibilidad.

Miralles-Guasch & Cebolla i Frontera (2003) enfatizan que la accesibilidad es un derecho individual y una opción política crucial para la cohesión social y territorial del espacio urbano. Este derecho mutuo se convierte en el eslabón principal para conectar a los habitantes con sus destinos deseados, según la teoría de Hull y Hoerner citados por Calonge (2016).

Los autores destacan que las necesidades de desplazamiento están vinculadas a las características colectivas e individuales de las personas y deben ser percibidas considerando aspectos financieros y, además, podrían incorporarse desde una perspectiva de proximidad. En su análisis, Miralles-Guasch & Cebolla i Frontera (2003) también identifican que la movilidad, como actividad urbana relacionada con la forma y distribución de funciones en la ciudad y sus espacios públicos, no se ha evaluado suficientemente en muchos análisis urbanos actuales. Se destaca la importancia de trabajar la movilidad como un generador de accesibilidad en este estudio, ya que, sin accesibilidad, la movilidad carecería de sentido. Este enfoque es crucial para identificar las limitaciones que enfrentan los habitantes de Santiago de Cuba al acceder a los servicios básicos del centro urbano de la ciudad.

Después de revisar los resultados de estudios y análisis de autores reconocidos en el tema, se considera fundamental tener en cuenta aspectos como la accesibilidad, la elección modal y el comportamiento de los desplazamientos, y su vinculación con los espacios y funciones públicas en las ciudades para abordar la problemática planteada en este trabajo. En este sentido, la definición de accesibilidad para este estudio se refiere a la facilidad de llegar a un destino para realizar la actividad deseada mediante desplazamientos en diferentes modos de transporte eléctricos públicos, permitiendo así aprovechar las oportunidades de la ciudad.

En relación con esto, el transporte público se reconoce como un componente fundamental de la infraestructura de una ciudad, ya que brinda un servicio esencial de movilidad para los residentes y visitantes. Existe una tendencia a definirlo como “una forma del transporte de pasajeros, entendida como los medios por los cuales las personas pueden desplazarse entre un lugar y otro teniendo en cuenta el tiempo de viaje y confort” (Pérez Pérez et al., 2021). Este tipo de transporte abarca una variedad de medios, como autobuses, tranvías, metros, trenes urbanos y sistemas de bicicletas

compartidas, entre otros. Todos estos medios ofrecen beneficios tanto a nivel individuales como colectivo.

Según la Unión Internacional del Transporte Público (UITP), el transporte público se define como un “sistema que permite satisfacer las necesidades básicas de acceso a los bienes, al trabajo, a la educación, al ocio y a la información de forma segura para la salud pública y la integridad del medio ambiente” (citado por Pérez Pérez et al., 2021).

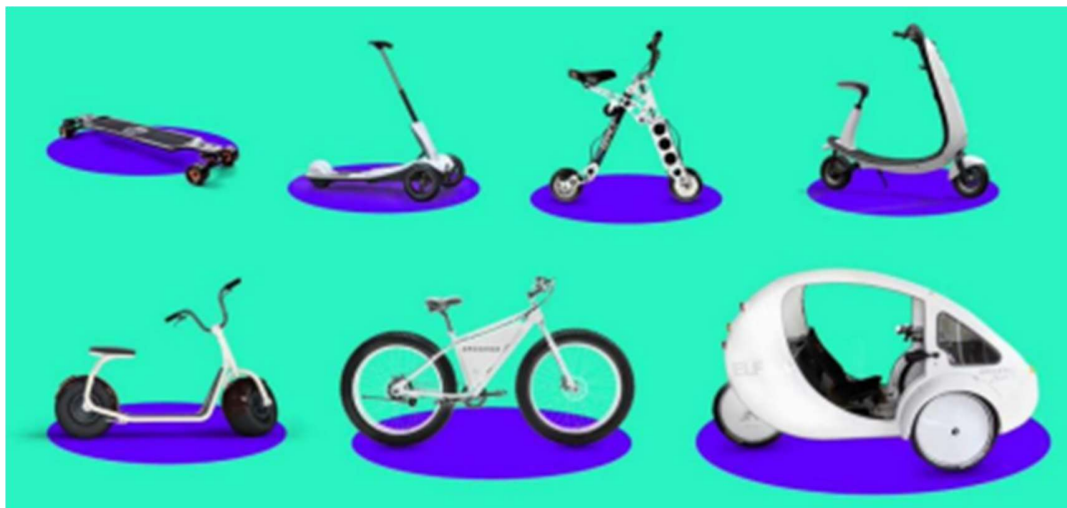
Estos medios de transporte forman parte además de sistemas de transporte más amplios. Según Gutiérrez y Blanco (2021), los sistemas de transporte son considerados sistemas socio-tecnológicos utilizados para el traslado de personas y bienes. Estos sistemas son dinámicos y evolucionan junto con el desarrollo de la sociedad, adaptándose a condiciones económicas, estilos de vida, acceso al financiamiento, políticas públicas, entre otros factores.

En el contexto de la pandemia, los patrones de transporte cambiaron, especialmente para aquellas personas cuyo principal motivo de desplazamiento es ir al trabajo. Las personas se vieron obligadas a cambiar a modos de transporte eléctricos y ecológicos, así como a alternativas sustentables para su movilidad, reduciendo la percepción de contagio. Se incorporaron desplazamientos en patineta, caminata, bicicleta, triciclo eléctrico, entre otros. Estos cambios provocaron la inserción de la micromovilidad (Figura 3), como señalan Gutiérrez y Blanco (2021):

“El cambio de modos de transporte en situación de pandemia tiene resultados llamativos porque las derivaciones hacia la micromovilidad provienen del transporte público y de las caminatas, por lo que una mirada integral pone dudas sobre la potencial contribución de la micromovilidad en cuestiones ambientales y de salud. En conjunto, la contribución brinda información sobre un elemento más de la complejidad y multiplicidad de movilidades metropolitanas y refuerza la idea de atender a esta diversidad frente a simplificaciones que fetichizan algunas formas de movilidad en particular”
(Gutiérrez & Blanco, 2021)

Figura 3

Diferentes medios de transporte de la micromovilidad



Nota: Vehículos que brindan soluciones de viaje para distancias cortas; el peso bruto no puede ser superior a 500 kilos para calificar para su inclusión en la micromovilidad y abarca una gama de modos ligeros como bicicletas, patinetes eléctricos y ciclomotores.

Fuente: <https://medium.com/datadriveninvestor/micromobility-is-the-future-of-vehicles-220c2c0c9b0>

Esta modalidad de movilidad eléctrica se inserta en nuevos sistemas de transporte con una perspectiva centrada en la sustentabilidad, contribuyendo así a mitigar las complejidades y variedad de movilidades presentes en las ciudades. La electromovilidad es considerada como “un sistema de transporte terrestre basado en el uso de vehículos eléctricos que hacen uso de combustibles o energía alternativa, de forma de que son propulsados por la electricidad” (Miranda et al., 2021). Al seguir estos criterios y considerar las particularidades locales, es posible avanzar hacia un sistema de transporte más limpio, eficiente y sostenible.

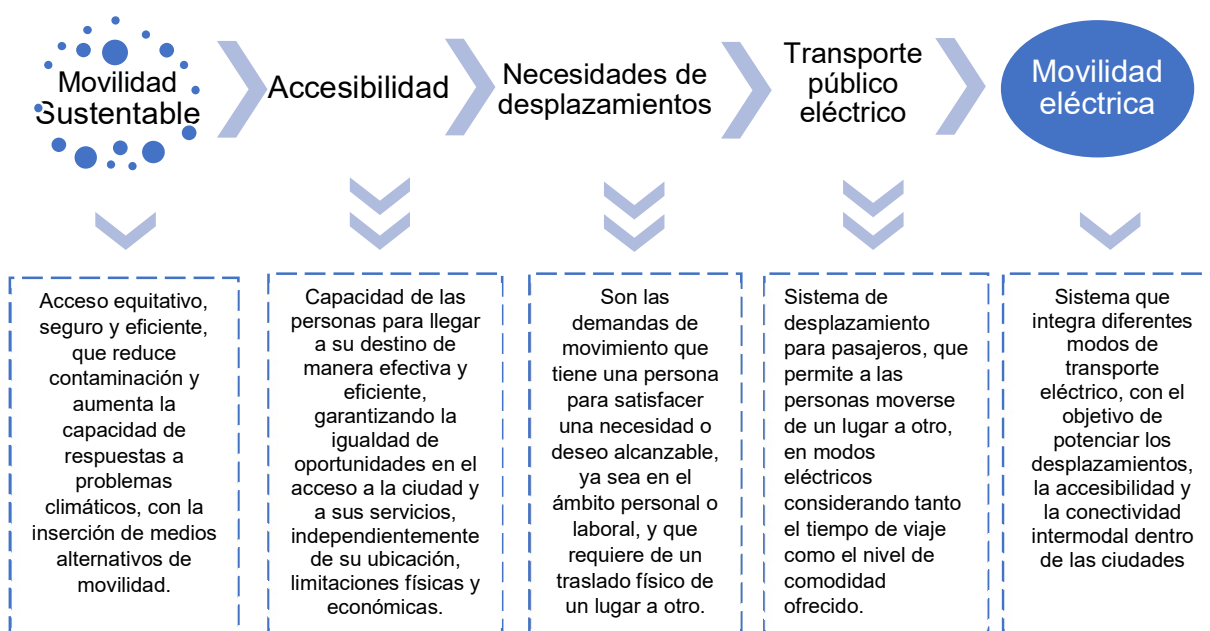
Se argumenta que estas soluciones comparten similitudes con la propuesta planteada en este trabajo, que busca establecer estrategias para implementar el transporte público eléctrico, con una visión futura alineada con la perspectiva de los autores citados. Esta propuesta se conceptualiza como una movilidad eléctrica que integra

diversos modos de transporte eléctricos, generando interrelaciones socioeconómicas y de movilidad sostenible en el entorno urbano.

En resumen, esta investigación considerará los términos generales derivados del análisis conceptual previo, los cuales constituyen las palabras clave de este estudio (Figura 4). A medida que se avance en la obtención de datos del caso de estudio, surgirán términos secundarios que enriquecerán la metodología utilizada en esta propuesta, facilitando la comprensión de las ideas, el análisis de datos y la obtención de los resultados deseados en los próximos capítulos.

Figura 4

Definición de conceptos en el contexto del trabajo de obtención de grado



Nota: Términos generales: definidos para esta investigación, a partir de los conceptos estudiados por los autores consultados.

2.2 La electromovilidad: importancia de la electrificación del transporte en Cuba

La implementación de la electromovilidad en las ciudades hoy día es fundamental para abordar los desafíos de la contaminación del aire y la mitigación del cambio climático. Es un proceso multifacético que requiere la colaboración entre gobiernos, empresas, comunidades y otros actores clave.

La electrificación del transporte en Cuba es estratégica para mejorar la independencia energética, reducir la dependencia de los combustibles fósiles y mejorar la eficiencia y la calidad del transporte público y el sector productivo. En el país, según Velázquez Viego (2022), el sector del transporte automotor consume anualmente 992 mil toneladas de combustible: 74 % diésel y el 26 % gasolina. La electrificación aumenta la eficiencia energética y la disponibilidad técnica de los medios de transporte, impactando positivamente en la calidad del transporte público y la seguridad energética.

Pero la movilidad eléctrica es mucho más que simplemente cambiar el tipo de combustible que utilizan los vehículos. Implica la adopción de tecnologías más avanzadas, insumos como baterías de alta capacidad, motores eléctricos eficientes y sistemas de carga inteligente (COP25, 2019). Esta tecnología permite una mayor eficiencia energética y una mayor disponibilidad técnica de los medios de transporte. En el ámbito del transporte público, la electrificación ofrece ventajas adicionales. Los vehículos eléctricos suelen ser más silenciosos y producir menos vibraciones, lo que mejora la calidad del transporte público de pasajeros y reduce la contaminación acústica en áreas urbanas densamente pobladas (Barti, 2016).

Además, la electrificación puede desempeñar un papel crucial en la promoción de la movilidad sostenible. Al integrar sistemas de transportes públicos y bicicletas compartidas, se crea una red de movilidad multimodal que ofrece opciones flexibles y respetuosas con el medio ambiente para los ciudadanos (Megalópolis, 2021).

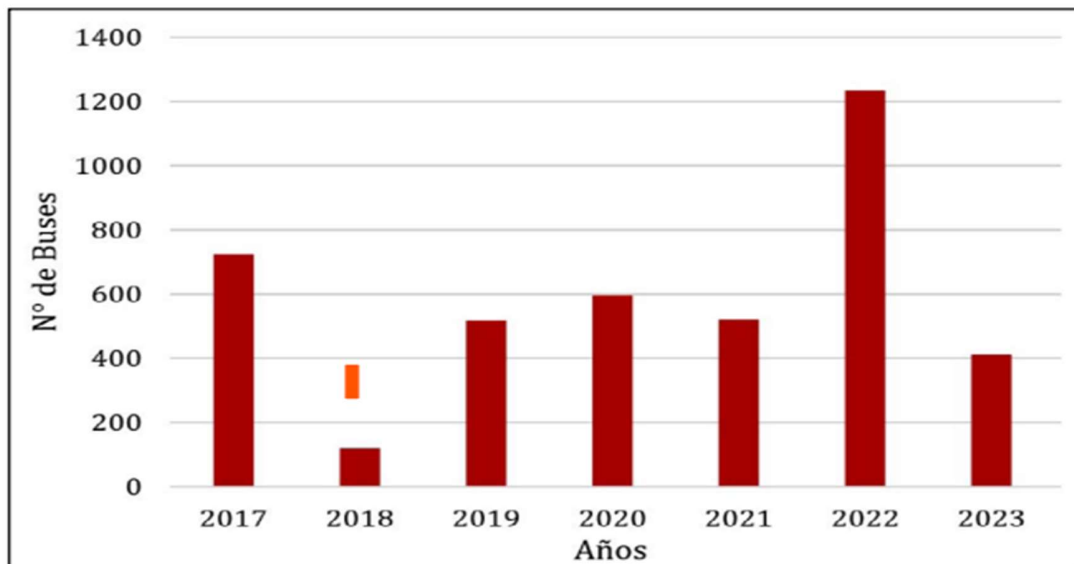
La movilidad eléctrica en América Latina está en una fase de crecimiento constante. Si bien se han realizado avances significativos en la adopción de vehículos eléctricos y la expansión de la infraestructura de carga, todavía hay desafíos por superar. Según el análisis llevado a cabo sobre datos de E-bus Radar citado por Pineda González (2023), la introducción progresiva de la movilidad eléctrica en América Latina tiene como objetivo principal descarbonizar el sector del transporte y disminuir la dependencia de los combustibles fósiles.

Los gobiernos están incorporando esta tecnología como parte de una estrategia integral para mejorar la calidad del aire, abordar el cambio climático y elevar la calidad de vida de la población. En este escenario, los autobuses eléctricos surgen como una

solución eficaz y representan un punto de acceso visible para vehículos más respetuosos con el medio ambiente. En la Figura 5 se muestra una tendencia creciente en el número de buses eléctricos en los últimos cinco años en América Latina.

Figura 5

Evolución del total de buses eléctricos en América Latina

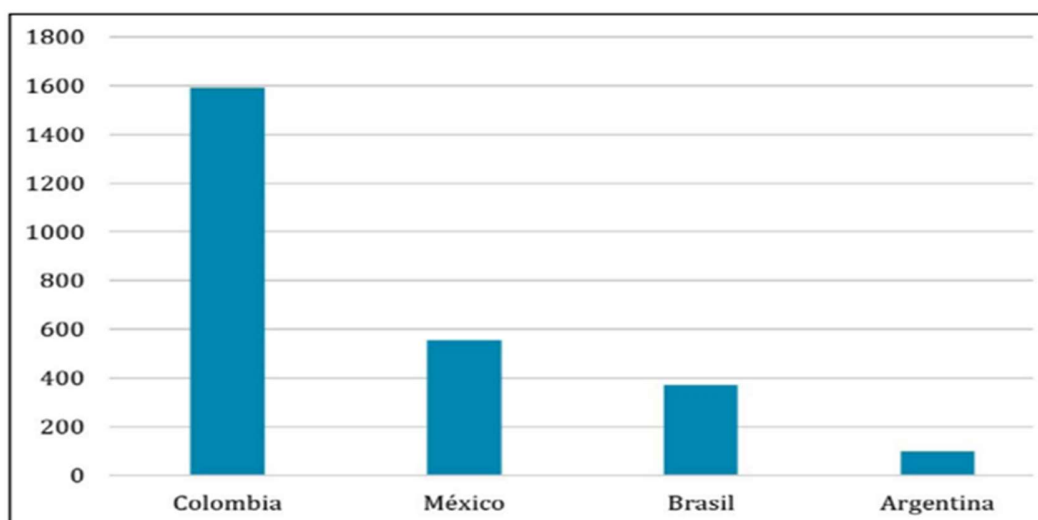


Nota: Tomado de Potencial de la industria vehicular en América Latina: Hacia una movilidad sostenible y descarbonizada. Lúmina 24(2), por Pineda González (2023)

En la Figura 6 se observa que Colombia tiene la mayor cantidad de autobuses eléctricos de los cuatro países, con un total de 1589; México ocupa el segundo lugar con 556 autobuses eléctricos; Brasil ocupa el tercer lugar con 371 autobuses eléctricos y Argentina tiene el menor número de autobuses eléctricos de los cuatro países, con solo 97 citados por (Pineda González et al., 2023).

Figura 6

Buses eléctricos en Argentina, Brasil, Colombia y México a 2022



Nota: Tomado de *Potencial de la industria vehicular en América Latina: Hacia una movilidad sostenible y descarbonizada*. Lúmina 24(2), por Pineda González (2023)

En Cuba se han establecido diversas herramientas de planificación regional, como lineamientos y planes, bajo la supervisión del Instituto de Planificación Física y el Ministerio de Transporte. El país ha asumido el reto de implementar la Nueva Agenda Urbana (NAU), reflejado en el Plan Nacional para la Nueva Agenda Urbana 2036. Los planificadores regionales se orientan por los lineamientos políticos, económicos y sociales del Partido y la Revolución para los años 2016 - 2021, además de la conceptualización del modelo económico y social del desarrollo socialista de Cuba, junto con las bases del Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social hasta el 2030.

Aunque la toma de decisiones en la planificación regional en Cuba es centralizada y la mayoría de los fondos provienen del ámbito nacional, las provincias y municipios están cada vez más involucrados en la implementación de esquemas y planes de planificación regional (CEPAL, 2022).

2.3 Perspectivas de integración de la movilidad eléctrica en el Plan Maestro de Transporte Nacional en Cuba

Después de explorar la importancia de la electrificación del transporte en Cuba, se realiza una revisión al Proyecto del Plan Maestro de Transporte Nacional en la República de Cuba que, según la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA, 2023) se ha formulado considerando las condiciones actuales del país y las políticas directrices, como la Conceptualización del Modelo Económico y Social, el Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social 2030 y "Cuba y sus desafíos económicos y sociales" de septiembre de 2020. Este plan busca implementar la política y objetivos estatales y se estructura en una visión, objetivos, estrategias, metas y proyectos. El mismo tiene como visión el futuro deseado para el sector del transporte en el año 2030, alineado con la política y principios de desarrollo del Estado, siendo aprobado por el gobierno en marzo de 2023.

Esta sección no solo marca un avance lógico en nuestra comprensión del panorama del transporte en el país, sino que también investiga si el plan maestro incorpora regulaciones, directrices o perspectivas relacionadas con la movilidad eléctrica o la integración de medios de transporte eléctricos en el transporte público. Además, se describe como es la estructura política y procedural de Cuba para la ejecución y aprobación de proyectos a nivel estatal. Esto es crucial para el desarrollo de las estrategias implícitas en el objetivo principal de la investigación.

El sistema político y administrativo de Cuba, basado en un Estado socialista y democrático, se organiza en tres niveles: nacional, regional y local, con el gobierno central. La planificación urbana se rige por un Esquema Nacional de Ordenamiento Territorial, que incluye el Plan de Ordenamiento Territorial y sus derivaciones regionales y municipales, respaldados por la Constitución de la República de Cuba.

En Cuba, cualquier proyecto de inversión estatal debe pasar por un proceso de aprobación por parte de los ministerios gubernamentales, como el Ministerio de Economía y Planificación, Industrias, Transporte, para ser incluido en el Plan de Inversiones del Estado y ejecutarse bajo la Resolución 365 del Proceso Inversionista de Cuba. El financiamiento para los proyectos estatales proviene de las utilidades

generadas por la mismas empresas del sector correspondiente, donaciones o colaboraciones internacionales, y el presupuesto del Estado.

Es esencial considerar que el proceso de aprobación en Cuba puede ser complejo y requiere coordinación entre diversos organismos gubernamentales. En el caso específico de los proyectos de movilidad, la aprobación final recae en el Ministerio de Transporte. Si los proyectos constituyen inversiones, deben ser aprobados por el Ministerio de Economía y Planificación para su inclusión en el Plan de Inversiones anual del país; de lo contrario, no pueden ser ejecutados.

Además, las propuestas deben estar alineadas con los objetivos de desarrollo del país y deben ser financiados por empresas y/o entidades estatales. En este contexto, se intuye que la propuesta sería benéfica para los planificadores del transporte contemplen este tipo de movilidad sostenible en los planes de desarrollo.

Cabe mencionar que, “en el ámbito externo, el contexto económico y financiero mundial y el recrudecimiento del bloqueo económico, comercial y financiero impuesto por los Estados Unidos de América afectan sustancialmente al país y limitan su acceso a fuentes de financiación y mercados internacionales. Según el Programa de las Naciones Unidas Cuba (PNUD) (2020), Cuba considera que la política de bloqueo constituye el principal obstáculo para la implementación tanto del Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social hasta el 2030, como de la Agenda 2030 y sus 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). A pesar de esto, el país cuenta con el apoyo de miembros y organizaciones del PNUD y Desarrollo en la ejecución de proyectos. Por ejemplo, la Asociación Francesa de Desarrollo (AFD)¹ podría ser un aliado para proyectos de vialidad.

Aunque se han observado avances significativos observados en la adopción de medios de transporte eléctricos en el sistema de transporte empresarial estatal² (Brizuela, 2020), es esencial contextualizar estos logros dentro de la visión más amplia delineada

¹ El objetivo de la AFD “es financiar actividades tales como los estudios de viabilidad o pre-viabilidad para los proyectos de inversión susceptibles de recibir financiamiento de las instituciones financieras internacionales en Cuba. El apoyo consiste en ocasiones en asistencia a un sector específico (en el área de energía, transporte, agua, etc.), pero puede también contribuir a mejorar la conformidad de los proyectos de inversión con las normas internacionales en materia medioambiental, social, de género o climática” (LAIF, 2024).

² En Cuba se han incorporado vehículos eléctricos en las empresas estatales como: Aguas de La Habana, que desde 2018 experimentó con vehículos eléctricos en su flota de carros. También en 2021 la Empresa de Telecomunicaciones de Cuba (ETECSA) informó que había incorporado carros eléctricos (León, 2022).

por las autoridades del transporte en Cuba. La declaración de visión del sector del transporte aspira a "desarrollar un sistema de transporte eficiente, moderno, seguro y amigable con el medio ambiente, de forma coordinada y sostenible, que abarque todos los modos de transporte, en beneficio del país y del pueblo de Cuba" (JICA, 2023). Esta visión establece un marco ambicioso y holístico que orienta el desarrollo integral del sistema de transporte en la nación.

Sin embargo, en el Proyecto del Plan Maestro de Transporte Nacional en la República de Cuba, no se abordan propuestas o premisas para la adopción de medios de transporte eléctricos en el transporte público, ya sea a través de políticas explícitas, metas establecidas o consideraciones implícitas. A pesar de que en el plan en cuestión se hace referencia a la evaluación de la alineación de los esfuerzos actuales con la visión a largo plazo del transporte en Cuba en términos de medios de transporte sostenibles y seguros, no se proporciona información específica sobre la incorporación de tecnologías eléctricas en este contexto.

En consecuencia, en relación con la integración de medios de transporte eléctrico, el documento no ofrece detalles específicos sobre el tema. No obstante, es plausible inferir que la modernización de la infraestructura y el desarrollo sostenible podrían ser considerados dentro del marco ambiental y de desarrollo de infraestructura, lo que podría incluir la integración de medios de transporte eléctrico en el futuro. Esto abre la posibilidad de incorporar la propuesta de esta investigación, siendo las estrategias para la implementación del transporte público eléctrico en Santiago de Cuba.

3 ESTADO DEL ARTE

3.1 Evolución y adopción de la movilidad eléctrica en América Latina y Cuba

La movilidad eléctrica ha emergido como una solución prometedora para abordar los desafíos ambientales y energéticos a nivel mundial. A medida que la conciencia sobre el cambio climático y la necesidad de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero ha ido en aumento, los vehículos eléctricos (VE)³ se han convertido en una alternativa a los vehículos de combustión interna en muchas regiones, incluida América Latina.

Tradicionalmente, América Latina ha dependido en gran medida de los combustibles fósiles para satisfacer sus necesidades de transporte. El petróleo, en particular, ha sido un recurso crítico para la región, tanto en términos de suministro de energía como de generación de ingresos a través de la exportación de petróleo crudo. Sin embargo, este enfoque en los combustibles fósiles ha tenido un impacto significativo en el medio ambiente y ha contribuido a la crisis climática global. Se estima que el sector del transporte es responsable de aproximadamente el 30% de la demanda mundial de energía y contribuye con una cuarta parte de las emisiones globales de dióxido de carbono (CO₂), lo que agrava aún más el problema (COP25, 2019).

En respuesta a estos desafíos, varios países de América Latina han comenzado a considerar la movilidad eléctrica como una solución viable. Por ejemplo, Costa Rica, se ha comprometido a eliminar por completo los combustibles fósiles de su matriz de transporte para 2050. Según un informe reciente de Cordero (2022), este país ha anunciado un ambicioso plan que el 85% de la flota de transporte público sea cero por ciento emisiones y el 95% de la flota del transporte privado sea eléctrica. “Este enfoque ambicioso refleja la creciente importancia de la movilidad eléctrica en la región como uno de los pilares de atención para la movilidad sostenible” (2022).

Además, datos recopilados de la Plataforma Movilidad Sostenible para Todos (Sustainable mobility for all, SuM4All) citados por Cordero (2022) muestran que en América Latina y el Caribe, los países con los puntajes más altos en movilidad sostenible son Panamá (56,9 puntos), México (55,9 puntos) y Cuba (54,6 puntos).

³ A partir de esta sección el término de vehículos eléctricos se sustituirá por el acrónimo VE.

Estos resultados sitúan a Cuba en la categoría de países avanzados de América Latina y El Caribe en cuanto a la promoción de la movilidad sostenible (Figura 7), con un desempeño que se asemeja al de algunos países europeos como España y Noruega. Estos datos respaldan la creciente relevancia de la región en la implementación de prácticas de movilidad sostenible, con Cuba desempeñando un papel destacado en este progreso general.

Figura 7

Cuatro pilares de la movilidad sustentable en América Latina y el Caribe

País	Acceso universal	Eficiencia	Seguridad	Movilidad verde
Costa Rica	7,9	9,4	13,7	17,9
Cuba	10,8	2,8	19,6	21,4
El Salvador	7,9	7,0	9,8	18,5
Guatemala	8,0	5,2	13,8	18,9
Haití	4,1	1,8	14,9	22,5
Honduras	5,0	7,3	13,7	19,8
México	10,9	12,2	16,3	16,5
Nicaragua	2,3	6,5	14,7	20,8
Panamá	7,9	14,7	15,4	18,9
Rep. Dominicana	7,4	7,9	0,9	21,0

Nota: El acceso universal, la eficiencia, la seguridad y la movilidad verde son los cuatro pilares de medición del comportamiento de la movilidad sostenible de un país. Fuente: Tomado de *La inversión extranjera en los sectores dinamizadores del desarrollo sostenible y sus flujos hacia Centroamérica, Cuba, Haití, México y la República Dominicana, 2015-2021*. Naciones Unidas, 99 por Cordero (2022).

Sin embargo, en términos de eficiencia, Cuba, junto con Haití, se encuentra entre los países con niveles muy bajos, comparables a los de algunas naciones europeas y asiáticas (Cordero, 2022). Esto se debe a la inexistencia de una infraestructura eficiente en el transporte público cubano y a la limitada oferta de vehículos en el dicho sistema. Estos factores impactan negativamente en la calidad de vida de las personas en lo que respecta a la movilidad eficiente dentro de sus ciudades, como Santiago de Cuba.

La movilidad eléctrica se ha convertido en una de las soluciones más prometedoras para abordar los desafíos ambientales y energéticos que enfrenta el mundo en la actualidad. En América Latina, no ajena a esta tendencia global, estamos experimentando un aumento en la adopción de vehículos eléctricos (VE) y un crecimiento gradual de la infraestructura de carga, aunque su ritmo es más lento en comparación con otras regiones del mundo.

Varios factores impulsan esta tendencia: en primer lugar, la creciente conciencia ambiental ha llevado a una mayor atención sobre los vehículos eléctricos como una alternativa más limpia en respuesta a las preocupaciones por el cambio climático y la contaminación del aire. En segundo lugar, la mejora de la infraestructura de carga se torna relevante, ya que a medida que se instalan más estaciones de carga en áreas urbanas y a lo largo de las carreteras principales, los conductores se sienten más seguros al optar por vehículos eléctricos.

A pesar de estos avances, América Latina todavía enfrenta desafíos importantes en la adopción de vehículos eléctricos, como los altos costos iniciales de compra, la falta de opciones asequibles y la inquietud por la autonomía de los vehículos eléctricos (US Energy Solutions, 2023). Estos obstáculos deben superarse para lograr una adopción más generalizada en la región.

Antes de la pandemia, algunas experiencias en América Latina ya demostraban el potencial de los medios de transporte alternativos. Por ejemplo, en Bogotá, la capital colombiana, se incentivó el uso de bicicletas y motos eléctricas como medida para reducir el riesgo de contagio. Se implementaron carriles temporales de ciclovías para aliviar la congestión del tráfico y prevenir aglomeraciones en las vías.

Varios gobiernos en la región están promoviendo la movilidad no contaminante. Por ejemplo, Chile adoptó la Estrategia Nacional de Electromovilidad en 2017, incluyendo diversas iniciativas para la introducción de vehículos eléctricos en el transporte público. Uruguay también está promoviendo un plan nacional para desarrollar una red de infraestructura de carga y corredores viales destinados a vehículos eléctricos. Además, Costa Rica adoptó la Ley de Promoción e Incentivos al Transporte Eléctrico para transformar su parque vehicular de manera integral basándose en el concepto de cero emisiones. (Lado B, 2020)

En Cuba, la implementación de la electromovilidad es fundamental para lograr una movilidad sostenible mediante la adopción de vehículos eléctricos en el sistema de transporte público. Actualmente, varios modelos de vehículos eléctricos circulan con gran popularidad en la isla, lo que representa un paso importante hacia la diversificación de las opciones de movilidad, especialmente en la ciudad de Santiago de Cuba. Estos vehículos incluyen automóviles compactos suministrados por la Asociación Económica Internacional Vehículos Eléctricos del Caribe (AEI VEDCA), así como bicicletas, motos, patinetas, triciclos y cuatriciclos eléctricos. Muchos de estos vehículos se ensamblan en Santiago de Cuba y La Habana como parte del mercado interno (ver Figura 8 y Figura 9).

A pesar de los desafíos, como la infraestructura de carga limitada y la disponibilidad de repuestos, los desarrolladores de movilidad en el país están enfocados en superar los desafíos que implica esta transición hacia una movilidad más limpia y sostenible (JICA, 2023).

Figura 8

Motos, bicicletas y patinetas eléctricas marca VEDCA que circulan en Cuba

MOTOS, BICICLETA Y PATINETAS

Scooter Media
LT-4206
Dimensión 1900x770x1200 mm, Ángulo de ascenso 13°. Peso neto 87 Kg. Velocidad media de 55 km/h. Potencia del motor 260 C35 / 1000W. Neumático R12 110/60. Bomba de freno hidráulica. Pizarra digital. Foco LED. Accesorios: USB, soporte para celular, conexión por Bluetooth.

Scooter Económica
LT-4202
Dimensión 1860x700x1120 mm. Velocidad media de 50 Km/h. Potencia del motor 213 C35 /1000W. Neumático 3.5-10. Bomba de freno hidráulica. Pizarra digital. Foco LED.
Batería Gel Plomo 60V 22Ah. Autonomía de 45 a 50 Km. Batería de Litio de 60V 25Ah. Autonomía de 50 a 55 Km.

Bicicleta
LT-4209
Dimensión 1500x660x1070 mm. Ángulo 13°. Peso neto 38 kg. Velocidad 30 Km/h. Autonomía 50 Km. Batería de Litio de 48V 12Ah. Potencia del motor 213 C20 /600W. Neumático 14" sin cámara. Pizarra digital. Foco LED. Alarma bloqueo del motor.

Scooter de 3 Ruedas
LT-4203
Dimensión 1500x650x800 mm. Ángulo de ascenso 35°. Capacidad de carga de 200 Kg. Velocidad media 30 Km/h. Autonomía 50 Km. Potencia del motor 400W. Batería de Litio 60V 20Ah. Neumático con cámara 300-10. Pizarra digital. Foco LED.

Scooter de Carrera
LT-4207
Dimensión 2000x720x1090 mm. Peso neto 130 Kg. Velocidad 60 Km/h. Autonomía 60 Km. Batería de Gel Plomo 72V 45Ah. Neumático Rín 17. Pizarra digital. Foco LED. Accesorios USB, conexión por Bluetooth.

Patinetas
Peso de carga 100 Kg. Peso neto 16 Kg. Potencia del motor 300W. Batería de litio de 36V 12Ah.

S5	S6
Dimensión: 99x21x46 cm	120x30x38 cm
Neumático: 8" con cámara	10" con cámara
Freno: De mano	Pastilla del. y tra.
Velocidad: 25 Km/h	25-30 Km/h
Autonomía: 25 Km/h	35 Km

PRODUCTOS VEDCA TOTALMENTE PERSONALIZADOS PARA TI

- Para batería de Litio de 72V 20Ah puede recorrer una distancia con una autonomía de 45 Km.
- Para batería de Litio de 72V 25Ah puede recorrer una distancia con una autonomía de 50 Km.
- Para batería de Litio de 72V 30Ah puede recorrer una distancia con una autonomía entre 60 a 80 Km.

Nota: Fotografía tomada del catálogo proporcionado por el proveedor AEI VEDCA en Santiago de Cuba

Figura 9

Triciclos y cuatriciclos eléctricos marca VEDCA que circulan en Cuba

TRICICLOS ELÉCTRICOS

TRICICLO DE CARGA CON CABINA

Modelo C-800
 Dimensión general de 2900x1040x1330 mm.
 Ángulo de ascenso de 45°. Capacidad de carga de 1000 Kg. Batería 60V 50Ah LifePo4 / 60V 45Ah Gel Plomo con cargador de 110V. Autonomía de 80 Km. Velocidad Media de 40 Km/h. Potencia del Motor 1200W hasta 3000W. Sistema de cambio de velocidad 3. Foco delantero LED. Neumático delantero 400-12 y trasero 450-12. Pizarra digital.

Su doble fuerza, que se habilita con el vehículo detenido, lo hace un equipo destinado para trabajos de construcción, asistencia agrícola y cargas.

TRICICLO PARA ADULTO MAYOR

Modelo LT-4211
 Dimensión 1500x600x800 mm. Capacidad de carga 100 kg. Ángulo de ascenso 35°. Autonomía de 60 km y velocidad media de 18 km/h. Potencia del motor 650W. Batería de Ión de litio 20Ah. Neumático con cámara 300. Pizarra digital. Foco LED. Alarma bloqueo del motor. Accesorios USB, Soporte para celular.

TRICICLO DE PASAJERO

Modelo SH001
 Dimensión 2750x1190x1650. Capacidad para 3 personas. Autonomía de 50 Km y velocidad media de 40 Km/h. Potencia del motor 1000W. Batería 60V 50Ah LifePo4. Neumático delantero y trasero 145/70 R12. Freno delantero de disco. Foco LED.

TRICICLO REFRIGERADO

Modelo L01
 Dimensión 2960x1170x1640 mm. Ángulo de ascenso 35°. Temperatura de refrigeración -13°C. Peso de carga 500 Kg. Autonomía de 110 Km y velocidad de 35 Km/h. Potencia del motor 1500W. Batería de Pb-Ácido de recomposición 60V 80Ah, de refrigeración 60V 32Ah. Freno delantero y trasero. Neumático delantero 3.5-12 4PR, trasero 4.0-12 6PR. Pizarra digital. Foco delantero LED.

TRICICLO DE CARGA SIN CABINA

Modelo C-400
 Dimensión 2780x1090x1340 mm. Ángulo de ascenso 45°. Peso de carga 300-400 kg. Autonomía 80-100 Km y velocidad de 35 Km/h. Potencia del motor de 600W. Batería de litio o Plomo Ácido. Banda de freno delantero y trasero. Neumático delantero 3.0-12 R12, trasero 4.0-12 R12. Pizarra digital. Foco delantero LED.

CUATRICICLOS ELÉCTRICOS

Cuatriciclo Eléctrico T9

Dimensión: 3300x1750x1650 mm
Pasajero: 4
Velocidad: 40 a 50 Km/h
Autonomía: 100 Km
Potencia del motor: 400W
Batería de Gel Plomo de 60V 100Ah
Foco delantero: LED
Sistema de dirección: Disco compensado
Sistema de freno de disco delantero y trasero
Método de estacionamiento: Freno de mano
Cristal: Blanco, protección UV
Limpiaparabrisa: Retorno automático
Cerradura de puerta central
Asientos de lujo

Nota: Fotografía tomada del catálogo proporcionado por el proveedor AEI VEDCA en Santiago de Cuba

En resumen, la movilidad urbana en Santiago de Cuba enfrenta desafíos significativos, pero también presenta oportunidades para la implementación de modos eléctricos en el transporte público.

3.2 Casos de referencia de movilidad sustentable y transporte público eléctrico

En esta sección, exploraremos casos de referencia que muestran la implementación exitosa de sistemas de movilidad sostenible y el uso de transporte público eléctrico en América Latina. Estos ejemplos no solo ofrecen lecciones aprendidas, sino también valiosas prácticas que pueden ser relevantes para la formulación de estrategias en ciudades como Santiago de Cuba.

Caso de buenas prácticas en Curitiba, Brasil

La ciudad de Curitiba, en Brasil, se destaca como un referente internacional en la implementación exitosa de prácticas de movilidad sostenible y accesible. Su innovador sistema de transporte público, conocido como el BRT (Bus Rapid Transit) (ver Figura 10), ha sido reconocido como un modelo ejemplar en el diseño de soluciones eficientes y sostenibles para el desplazamiento urbano. Según Velásquez Barrero (2020), el equipamiento de transporte se ha convertido en los nuevos símbolos de la ciudad, tanto en lo local como en la imagen internacional de Curitiba como ciudad sostenible. Esta experiencia proporciona valiosas lecciones para otros lugares en busca de mejorar su movilidad urbana de manera sostenible y accesible.

Figura 10*Sistema de transporte eléctrico de Curitiba*

Nota: El BRT de Curitiba se caracteriza por carriles exclusivos para autobuses, estaciones modernas y la utilización de tecnologías avanzadas para agilizar los tiempos de viaje. Este enfoque ha contribuido significativamente a la reducción de la congestión del tráfico y las emisiones de gases contaminantes, al tiempo que mejora la accesibilidad para personas con movilidad reducida. *Fuente:* Tomado de Google imágenes

Curitiba ha integrado experiencias de planificación urbana que fomentan la movilidad peatonal y ciclista, creando espacios públicos amigables y accesibles. La experiencia de Curitiba ofrece valiosas lecciones sobre la importancia de la planificación integral, la innovación en el transporte público y el compromiso con la sostenibilidad ambiental. Como bien señala Velásquez Barrero (2020), "la nueva materialidad urbana de Curitiba se ha sustentado en la conservación de una imagen sintética de ciudad modelo ecológico de los años 90. Casi la totalidad de las nuevas intervenciones se han asociado con las políticas urbanas en la construcción de proyectos destinados a diferentes actividades de comercio, recreación y cultura". Estas experiencias, como la conexión de buses periféricos a la línea central de Metrobús, pueden ser fundamentales para mejorar la calidad del transporte público y la movilidad en entornos urbanos, incluyendo Santiago de Cuba.

🚲 Caso de solución de movilidad sostenible: MIBICI en la Zona Metropolitana de Guadalajara, México

El proyecto MIBICI se ha desarrollado en la Zona Metropolitana de Guadalajara con el objetivo de favorecer el uso de la bicicleta, reducir la dependencia de los vehículos motorizados y aumentar los viajes sostenibles (SEDATU, 2019). Inicialmente, se llevó a cabo un proceso de participación ciudadana para decidir la ubicación de las estaciones. Actualmente, operan 236 estaciones con 2 mil bicicletas (Figura 11), que funcionan mediante una tarjeta prepago y permiten a los usuarios acceder también al transporte público en la zona metropolitana.

Figura 11

Estacionamiento de Mibici



Fuente: Tomado de Google Imágenes

MIBICI ha logrado más de 11 millones de viajes desde su inicio, beneficiando el sistema de transporte público individual de la ciudad (SEDATU, 2019). Aunque requiere mejoras en monitoreo y replicabilidad, es un caso exitoso que podría servir como referencia para otros países, incluyendo Cuba, donde la movilidad urbana enfrenta desafíos reales.

Siguiendo las pautas de los Objetivos de Desarrollo Sostenibles (ODS) mencionados en el documento emitido por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), para un sistema de bicicletas público tenga éxito, es crucial acompañarlo de una infraestructura que promueva el uso de la bicicleta. Un programa como el de MIBICI cumple con “proporcionar acceso a sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos y mejorar la seguridad vial, en particular mediante la ampliación del transporte público...” (FAO, 2019).

Finalmente, se considera que, en coherencia con el objetivo de avanzar hacia una movilidad sustentable, la ubicación de las ciclovías debería respetar el espacio del peatón y extraer espacio al auto.

Caso de estudio de referencia en Cuba: proyecto Neomovilidad en La Habana, Cuba

Cuba está dando pasos hacia una movilidad más sostenible, introduciendo una variedad de vehículos eléctricos en su transporte público (Figura 12) y fomentando la venta. Desde triciclos hasta ómnibus, diferentes tipos de vehículos eléctricos están rodando por las calles de las ciudades cubanas. Aunque el país enfrenta limitaciones económicas, proyectos como este pueden ayudar a mitigar los problemas del transporte urbano y fomentar la incorporación de estaciones intermodales para conexiones con el transporte público existente. La Agencia Internacional de Noticias de Cuba (IPS Cuba, 2022) destaca esta diversidad de opciones eléctricas en La Habana, capital del país.

Figura 12

Triciclos eléctricos del Proyecto Neomovilidad en La Habana, Cuba



Nota: La puesta en marcha de una red de triciclos eléctricos en la zona suroeste de La Habana, integrada en el Proyecto “Neomovilidad”, ejemplifica el impulso de estas iniciativas sostenibles en el ámbito del transporte. *Fuente:* Tomado de <https://www.undp.org/es/cuba/noticias/neomovilidad-en-la-habana>

Este proyecto, financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial y ejecutado por la Dirección General de Transporte de La Habana en colaboración con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), tiene como objetivo fomentar opciones de movilidad con bajas emisiones de carbono.

El enfoque de género y la creación de empleo femenino son consideraciones clave en este proyecto. No solo se promueve el uso de energía eléctrica, sino que también se aborda la equidad de género en el empleo. Además de los triciclos, Cuba ha incorporado otros vehículos eléctricos en su transporte público, como ómnibus, ecotaxis y furgonetas, pero exclusivamente en la capital, La Habana. En este sentido, la Agencia Internacional de Noticias de Cuba (IPS)⁴ menciona también que "desde fines de 2017, transita por La Habana un ómnibus E12, el primero totalmente eléctrico en rodar en Cuba" (IPS Cuba, 2022). También se destaca la inclusión de triciclos eléctricos para el transporte de pasajeros, como parte del Proyecto Mitigación de los efectos del cambio climático.

Sin embargo, según Lado B (2020), el precio de los vehículos eléctricos sigue siendo un desafío. A pesar de estos avances, Cuba busca abordar no solo la expansión de la

⁴ IPS, es la corresponsalía en La Habana de la Agencia Internacional de Noticias de Cuba Inter Press Service (IPS).

movilidad eléctrica, sino también los desafíos asociados para garantizar un avance sostenible en este ámbito.

En este contexto, es relevante señalar que alrededor de 300,000 bicicletas y motos eléctricas circulan por las calles de toda Cuba. Sin embargo, se ha observado que "en la medida en que ha aumentado en el país la circulación de estos equipos han aumentado los accidentes y delitos asociados, así como las explosiones de baterías." (IPS Cuba, 2022). A pesar de estos desafíos, "las ventajas de los vehículos eléctricos son mayores que sus desventajas, desde el ahorro de combustible hasta la disminución de la contaminación ambiental, incluida la sonora" (Lado B, 2020).

En resumen, los casos de referencia de movilidad sustentable y transporte público eléctrico en América Latina ofrecen valiosas lecciones para la formulación de estrategias en ciudades como Santiago de Cuba.

3.3 Contexto y antecedentes del caso de estudio: movilidad urbana de Santiago de Cuba

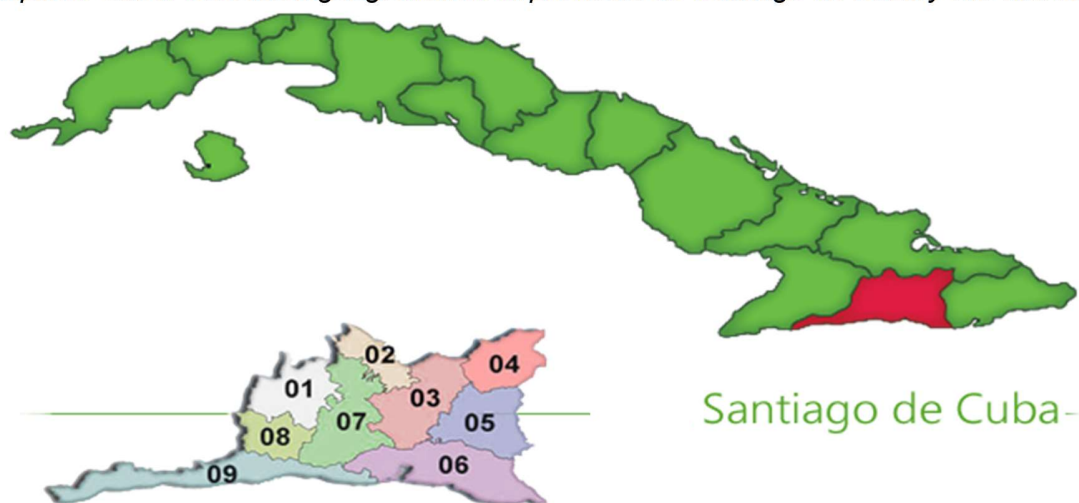
3.3.1 Contexto demográfico

En el contexto de la movilidad sustentable en América Latina, Santiago de Cuba emerge como un caso de estudio particularmente relevante. Esta ciudad, conocida por su rica historia y su vibrante cultura, enfrenta desafíos significativos en cuanto a la movilidad urbana y la sostenibilidad. Antes de la pandemia, algunas experiencias en la región ya demostraban el potencial de los medios de transporte alternativos, como el caso de Bogotá, detallado en el apartado anterior. Inspirándose en tales iniciativas, este apartado detallará el contexto y los antecedentes específicos de Santiago de Cuba, proporcionando un marco esencial para entender la aplicabilidad y especificidad de la investigación en esta ciudad.

Santiago de Cuba es la capital de la provincia del mismo nombre, en el sureste de Cuba, frente a una bahía del mar Caribe. Fundada por los españoles en 1515, fue la primera capital de Cuba en 1556. Es conocida por su arquitectura colonial y su historia revolucionaria. Tiene un total de 9 municipios (Figura 13), y ocupa el décimo lugar en extensión entre las provincias cubanas, con una extensión superficial de 6,156.44 km², representando el 5,7 por ciento de la superficie del país (ONEI, 2022b).

Figura 13

Mapa de Cuba. Ubicación geográfica de la provincia de Santiago de Cuba y sus municipios



Fuente: Oficina Nacional de Estadística e Información de Cuba (ONEI, 2020)

Esta ciudad, sostenible y segura, está experimentando un cambio significativo impulsado por la voluntad política y la colaboración de su comunidad local. Este cambio implica ajustes en las estructuras legales e institucionales, así como en los métodos de planificación y administración urbana. El objetivo es lograr un desarrollo que equilibre la preservación del entorno natural y cultural, la viabilidad económica y la equidad social. Además, se busca fortalecer la capacidad de la ciudad para enfrentar y recuperarse eficazmente de diversos desastres, todo ello integrado con iniciativas de seguridad urbana (Crúz Pérez, 2016).

En 1978, Santiago fue declarada Monumento Nacional debido a sus valiosos atributos arquitectónicos con valor patrimonial. Estos atributos, que se destacan en la ciudad de Santiago (Figura 14), la hacen merecedora de atención especial en cuanto a la problemática de movilidad y accesibilidad. Resolver o mitigar estas dificultades de desplazamiento no solo beneficiaría a sus habitantes, sino que también contribuiría al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) para la Agenda 2030. Específicamente, se busca avanzar hacia el cumplimiento del ODS 11.2, que establece la meta de hacer que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles (FAO, 2019)

Figura 14

Ciudad de Santiago de Cuba vista desde la bahía y esquina emblemática de la ciudad, Parque Plaza de Martes.



Fuente: <https://onlinetours.es/blog/destino-cuba/centro-historico-de-santiago-de-cuba/>

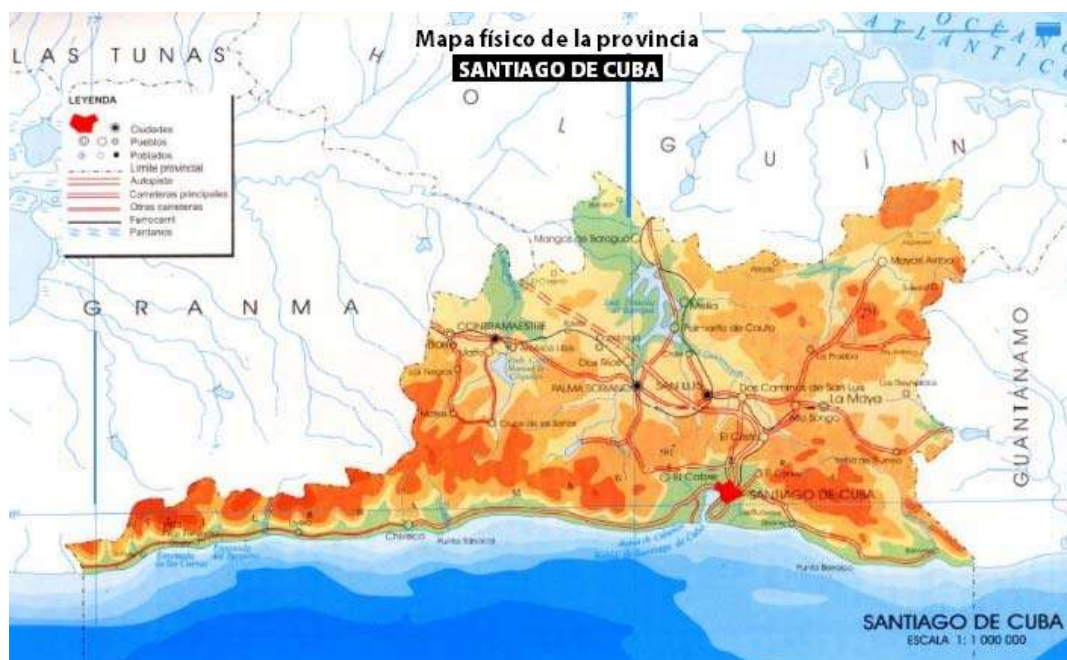
3.3.2 Ubicación geográfica y caracterización

La ciudad de Santiago de Cuba se encuentra en el extremo sur de la región oriental de Cuba, limitando al norte con la provincia de Holguín, al este con Guantánamo, al sur con el mar Caribe y al oeste con la provincia de Granma. Su ubicación geográfica se encuentra entre los 19°53' y 20°12' de latitud norte y los 75°22' y 77°02' de longitud oeste. La ciudad ocupa un área de aproximadamente 1,023 km² y cuenta con una población de más de 510,137 habitantes.

La mayor parte del territorio de Santiago de Cuba tiene una topografía accidentada, siendo la Sierra Maestra la cordillera montañosa más prominente en la región. Las vertientes sur de las sierras de Nipe y del Cristal también ocupan gran parte del territorio de la ciudad (Figura 15). Sin embargo, también hay zonas llanas, especialmente en el extremo oriental de la llanura del Cauto, la cuenca de Santiago de Cuba y el Valle Central. (ONEI, 2022a).

Figura 15

Mapa de la provincia de Santiago de Cuba



Fuente: Tomado de OpenStreetMap.

Las características geográficas de la ciudad de Santiago de Cuba tienen un impacto significativo en la movilidad de los residentes y visitantes. Las zonas montañosas pueden dificultar el acceso a ciertas áreas, mientras que las zonas llanas pueden ser más accesibles. Además, la ubicación de la ciudad en la costa del Caribe también puede tener un impacto en la movilidad, ya que la ciudad es un puerto importante y el transporte marítimo es una opción de transporte para ciertas rutas.

Además de su ubicación geográfica, también es importante tener en cuenta los datos sociodemográficos de la ciudad de Santiago de Cuba. Según el censo de población del 2012, la ciudad tiene una población mayoritariamente urbana, con una tasa de urbanización del 78,5%. La población es diversa, con la mezcla de diferentes grupos étnicos y culturas.

En síntesis, la ubicación y las características geográficas de Santiago de Cuba son elementos significativos que se consideran en este estudio. Estos factores guardan cierta correlación y ejercen influencia en la dinámica de movilidad dentro de la ciudad. Asimismo, resulta crucial incorporar los datos sociodemográficos de la localidad, ya

que contribuyen a una comprensión más completa de la problemática abordada en este trabajo.

3.3.3 Relevancia del caso de estudio: movilidad urbana de Santiago de Cuba

Desde que las sociedades humanas se organizaron, las necesidades de desplazamiento han sido esenciales. A lo largo de la historia, hemos utilizado diversos modos de transporte, desde la caminata hasta medios más avanzados. En este contexto, los primeros medios de transporte surgieron en el siglo XVIII para satisfacer las crecientes demandas de movilidad. Así, se iniciaron los primeros estudios de movilidad de contextos urbanos, integrando todos los desplazamientos esenciales para atender las necesidades individuales de la población (Comín & Aceña, 1999).

Cuba no quedó atrás de este desarrollo del transporte. Según Acosta Albelo y Santamaría García (2020), en 1830 se introdujo el ferrocarril como primer medio de transporte en este país caribeño. Los trenes se utilizaron para satisfacer la movilidad de los pasajeros y el traslado de mercancías. Luego se incorporaron automóviles americanos y ómnibus comprados en la Unión Soviética, las motocicletas también son una fuente de empleo para muchos cubanos que ofrecen servicios de viajes a particulares. La ciudad de Santiago de Cuba destaca por su uso de los medios alternativos de transporte.

A pesar de los esfuerzos, Santiago de Cuba enfrenta problemas relacionados con la movilidad de sus residentes. La oferta limitada de medios de transporte restringe las opciones de movilidad y la accesibilidad. Aunque el Plan General de Ordenamiento Territorial y Urbanístico (PGOTU) en conjunto con el Esquema de Desarrollo de la Ciudad y el Plan director tienen como objetivo “organizar el sistema de transporte y su infraestructura, considerando su papel esencial en la estructuración del funcionamiento de la urbanización, las soluciones de accesibilidad a las actividades y funciones de diferentes niveles, el uso eficiente de diferentes modalidades de movimiento y transporte, su jerarquía de nodos e instalaciones, y los vínculos externos con su territorio de intercambio e influencia” (IPF & Padrón Lotti, 2013). La crisis económica y financiera que afecta al país también influye en esta problemática.

Con el desarrollo económico y social en Cuba, la demanda de movilidad ha aumentado, especialmente en centros urbanos en expansión como Santiago de Cuba. La población, que supera ligeramente el medio millón de habitantes (Tabla 1), cubren sus necesidades de desplazamientos utilizando una variedad de medios de transporte.

Tabla 1

Población y densidad del municipio de Santiago de Cuba

PROVINCIA/MUNICIPIOS	2021			Densidad de Población 2021
	Total	Urbana	Rural	(hab/km ²)
Provincia	1 040 897	736 592	304 305	167,1
Contramaestre	104 721	61 984	42 737	153,5
Mella	34 158	24 083	10 075	102,8
San Luis	78 067	49 610	28 457	114,3
Segundo Frente	40 324	13 049	27 275	75,2
Songo-La Maya	90 344	39 731	50 613	126,5
Santiago de Cuba	508 105	452 579	55 526	492,5
Palma Soriano	120 676	74 367	46 309	130,0
Tercer Frente	30 356	11 733	18 623	82,1
Guamá	34 146	9 456	24 690	35,9

Fuente: Oficina Nacional de Estadísticas e Información de Santiago de Cuba (ONEI, 2022a)

Entre estos medios de transporte se incluyen los ómnibus de uso público, ómnibus empresariales y escolares, los taxis (todos ellos considerados medios transporte público), así como bicitaxis, coches de tracción animal, automóviles privados y camiones de carga, que se clasifican como medios de transporte alternativos (Figura 16 y Figura 17).

Figura 16

Medios de transporte público existentes en Santiago de Cuba.



Figura 17

Medios de transporte alternativos existentes en Santiago de Cuba.



La Tabla 2 revela que los medios alternativos prestan servicios a aproximadamente 34'639,300 personas en 2020, una cifra muy cercana a la cantidad transportada por ómnibus públicos, que fue de 35'908,800. Esto indica que la oferta de transporte público es limitada. Este décimo de la población se desplaza por la ciudad con numerosas restricciones debido a la limitada disponibilidad de medios de transporte, lo que parece no satisfacer de manera adecuada las necesidades de desplazamiento.

Tabla 2

Pasajeros transportados y viajes realizados por las empresas estatales

CONCEPTO	2016	2017	2018	2019	2020
Pasajeros transportados total (M pasajero)	70 770,3	81 505,5	94 559,7	77 906,5	73 513,4
Ferroviario	1 899,0	1 733,5	1 773,7	1 481,7	1 036,7
Ómnibus	52 074,5	55 053,5	70 022,7	60 475,0	34 639,3
De uso público	47 643,6	50 773,7	66 377,7	53 013,0	32 358,6
De ello: Urbano	35 370,9	39 859,2	54 000,2	45 477,2	23 473,5
Suburbano	4 366,6	3 835,2	4 547,0	3 387,7	2 382,5
Interurbano	3 512,5	2 819,1	3 138,2	1 583,0	978,1
Fletes	4 393,6	4 260,2	3 268,4	1 983,3	5 167,6
Escolares	2 960,1	2 769,2	2 443,5	6 651,8	1 697,2
Ómnibus centro de trabajo	1 470,8	1 510,6	1 201,5	810,2	583,5
Taxi ^(a)	2 600,0	2 900,0	2 800,0	3 408,7	1 886,4
Lanchaje	602,0	738,6	709,1	667,8	42,2
Medios alternativos	13 594,8	21 079,9	19 254,2	11 873,3	35 908,8
Viajes realizados (Miles)	506,1	517,4	599,9	536,4	428,2
Ómnibus uso público	506,1	517,4	599,9	536,4	428,2
De ello: Urbano	293,2	273,4	398,5	381,2	216,4
Interurbano	53,4	50,9	38,3	28,8	19,0

Nota: El total de pasajeros ómnibus de servicios públicos de esta tabla no incluye los pasajeros por ómnibus de centro de trabajo ni escolares. *Fuente:* Oficina Nacional de Estadística e Información de Cuba (ONEI, 2020)

Es común observar una baja congestión en las vías, pero a su vez, grupos de personas esperan durante horas el transporte público o eligen caminar largas distancias para llegar a sus destinos, experimentando las dificultades asociadas con la falta de acceso. Para la mayoría, las restricciones de movilidad son una de las mayores frustraciones en los desplazamientos diarios.

Además, los residentes de Santiago de Cuba enfrentan condiciones deterioradas en la infraestructura vial, pavimentos y paradas de ómnibus en mal estado, la eliminación de facilidades para bicicletas. También se ha observado un aumento en el tráfico de camiones de carga y otros medios de transporte de bienes, lo que contribuye a la contaminación, peligrosidad y ruido en la ciudad.

El propósito de esta propuesta es abordar los problemas de movilidad y transporte que afectan la sustentabilidad de Santiago de Cuba, promoviendo de manera inclusiva y resiliente la incorporación de alternativas de movilidad eléctrica en el transporte público. Se busca integrar los modos de transporte eléctricos en el transporte público para disminuir las limitaciones en la elección modal en el ámbito social. En términos ambientales, se persigue alcanzar emisiones cero de contaminación en la ciudad, considerando la movilidad eléctrica como una opción más viable y económica que la tradicional utilización de combustibles fósiles en el transporte.

Para este fin, se ha seleccionado el municipio capital de la provincia de Santiago de Cuba como caso de estudio. Los resultados obtenidos a través de los instrumentos de investigación servirán de base para diseñar las estrategias de implementación. Este tipo de movilidad tiene como objetivo potenciar los desplazamientos en modos eléctricos, superar las limitaciones en la accesibilidad y elección modal, y fomentar la movilidad sustentable en la ciudad.

4 ESQUEMA METODOLÓGICO

4.1 Preguntas de investigación e hipótesis

Pregunta principal

1. ¿Qué estrategias podrían propiciar la implementación del transporte público eléctrico en Santiago de Cuba?

Preguntas específicas

2. ¿Cuáles son las variables que inciden en la elección de los modos de transporte por parte de los usuarios para cubrir sus necesidades de desplazamiento en Santiago de Cuba?
3. ¿Cuáles son las potencialidades y restricciones que inciden en la elección de modos de transporte eléctricos por parte de los usuarios en Santiago de Cuba, centrándose en su integración en el transporte público?

Hipótesis general

1. Las estrategias diseñadas para la implementación del transporte público eléctrico en Santiago de Cuba podrían potenciar la adopción de modos eléctricos en dichos sistemas de transporte.

Hipótesis específicas

2. Al identificar y comprender las variables que impactan en la elección de modos de transporte, se podrían desarrollar estrategias para mejorar la movilidad y satisfacer las necesidades de desplazamiento de los habitantes.
3. Si se realiza un diagnóstico para determinar las potencialidades y restricciones que influyen en la elección de modos de transporte eléctricos, se podrían obtener estrategias para la implementación del transporte público eléctrico en Santiago de Cuba.

A continuación, se presenta el cuadro de operacionalización (Tabla 3), que organiza de manera sistemática la estructura de la investigación como guía estructurada que facilita la recolección y análisis de datos, para dar cumplimiento a los objetivos planteados.

4.1.1 Cuadro de operacionalización

Tabla 3
Cuadro de operacionalización

Título: Movilidad sustentable: estrategias para la implementación del transporte público eléctrico en Santiago de Cuba						
Objeto de estudio:		Sistema de transporte público en Santiago de Cuba.				
Unidades de análisis:		Repartos del municipio Santiago de Cuba.				
Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC) 3: Soluciones espaciales al hábitat inmediato			Sub línea: La sustentabilidad aplicada en el espacio habitable			
Preguntas específicas	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	Etapas	Actividades	Fuente	Herramientas
PR 2. Exploración o Indagación ¿Cuáles son las variables que inciden en la elección de los modos de transporte por parte de los usuarios para cubrir sus necesidades de desplazamiento en Santiago de Cuba?	OE 2. Identificación Identificar las variables que influyen en la elección de modos de transporte por parte de los usuarios para satisfacer sus necesidades de desplazamiento en Santiago de Cuba.	H 2. Al identificar y comprender las variables que impactan en la elección de modos de transporte, se podrían desarrollar estrategias para mejorar la movilidad y satisfacer las necesidades de desplazamiento de los habitantes.	ET 1. Definición de las variables que condicionan la elección modal en los desplazamientos.	Revisar documental o bibliografías	Acceder a mapas de rutas	Mapas de rutas
				Realizar Encuestas (prueba piloto).	Fuentes directas	Cuestionario 1 (prueba piloto)
				Realizar observación directa.	Literatura académica	Guía de Observación directa Google Forms
				Definir variables que condicionan la elección modal de los usuarios		Revisión documental Zotero, Google académico, Scielo
PR 3. Evaluación o Análisis ¿Cuáles son las potencialidades y restricciones que inciden en la elección de modos de transporte eléctricos en Santiago de Cuba, centrándose en su integración en el transporte público?	OE 3. Identificación Diagnosticar las potencialidades y restricciones que afectan la elección de modos de transporte eléctricos por parte de los usuarios en Santiago de Cuba en el transporte público.	H 3. Si se realiza un diagnóstico para determinar las potencialidades y restricciones que influyen en la elección de modos de transporte eléctricos, se podrían obtener estrategias para su integración en el transporte público en Santiago de Cuba.	ET 2. Diagnóstico de las potencialidades y restricciones que influyen en la elección de modos de transporte eléctricos. Matriz DAFO	Realizar entrevistas.	Fuentes directas	Guía de preguntas para entrevista
				Realizar encuesta completa	Normativas	Cuestionario en Google Forms
				Recopilación y análisis de datos	Hallazgos	Análisis y resultados
				Realización de la Matriz DAFO		Excel
Pregunta general	Objetivo general	Hipótesis	Etapas	Actividades	Fuente	Herramientas
PR 1. General “Identificación” ¿Qué estrategias podrían propiciar la implementación del transporte público eléctrico en Santiago de Cuba?	OG 1. General Elaborar estrategias para la implementación del transporte público eléctrico en Santiago de Cuba.	H 1. General Las estrategias diseñadas para la implementación del transporte público eléctrico en Santiago de Cuba podrían potenciar la adopción de medios eléctricos en dicho sistema de transporte.	ET 3. Definición las zonas o repartos de estudio con requerimientos de conectividad con el centro de la ciudad. ET 4. Definición de las estrategias para la implementación del transporte público eléctrico en Santiago de Cuba. ET 5. Elaboración del Plan de acciones con actores principales para su cumplimiento.	Identificar las zonas de mayor requerimiento de conectividad		Excel
				Delimitar mediante mapas las zonas de estudio.	Analizar datos	Google Earth
				Identificar las principales Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades para la definición de la propuesta.	Analizar cuestionario	Google Earth
				Realizar revisión de las estrategias definidas.	Fuentes directas	Análisis de los hallazgos
				Búsqueda de casos análogos.	Literatura académica	Análisis codificación
Elaboración del Plan de acciones por cada estrategia	Normativas	Síntesis de información				
Definir los actores principales que tributan al tema y que dan cumplimiento a los plazos correspondientes.	Aplicación software cartográficos	Análisis de los hallazgos				
						Excel, Plegables informativos

5 MARCO METODOLÓGICO

5.1 Metodología: caso de estudio

Este trabajo investigativo profesionalizante representa un caso de estudio descriptivo, exploratorio y evaluativo. Adopta una postura epistemológica empírica y un enfoque metodológico cuantitativo-cualitativo, ambos permitiendo la observación directa y la investigación-acción.

La investigación se enfoca en tres etapas metodológicas para el caso de estudio (Figura 18).

1. **Descriptivo:** el propósito principal es documentar y describir las características del estado en cuestión. También definir los conceptos relacionados con la movilidad sustentable, así como las variables e indicadores de evaluación aplicados en las técnicas de investigación. Estos datos cualitativos se obtuvieron de bibliografía actualizada, lo que permitió un análisis integral de la relación entre los patrones de movilidad y sustentabilidad.
2. **Exploratorio:** el objetivo es investigar la problemática planteada para obtener la información preliminar que permitió formular la hipótesis de la investigación. Se utilizaron técnicas cualitativas y cuantitativas de investigación, como la observación participante en cuatro zonas de la ciudad y encuesta piloto a los usuarios de la vía y del transporte público. Además, se realizaron entrevistas a especialistas, funcionarios y proveedores del sector transporte del municipio Santiago de Cuba. Así como la encuesta digital definitiva, que se aplicó a la muestra. Los hallazgos que se presentaron en relación con las preguntas de investigación, complementados con una revisión de bibliografía pertinente al tema.

3. Evaluativo: el objetivo ha sido evaluar la efectividad del proceso investigativo, utilizando datos cualitativos y cuantitativos. Se compararon los objetivos de investigación planteados con los resultados reales. Para ello, se empleó la Matriz DAFO, que detalla la recolección y análisis de los datos a partir de los hallazgos. Esta matriz representa de manera clara y organizada la efectividad de los resultados, seguida de un análisis y discusión evolutiva. Gracias a esta evaluación, se obtuvo la propuesta de las estrategias para la implementación del transporte público eléctrico en Santiago de Cuba.

Figura 18

Componentes y técnicas del caso de estudio



5.2 Definición de variables e indicadores de análisis

A partir de la síntesis del marco conceptual, se ha elaborado una clasificación general de observables y variables correspondientes a cada categoría de los instrumentos de investigación. Esta clasificación ordena los aspectos que se observarán durante el trabajo empírico.

Los observables incluyen características de la zona urbana, tales como: accesibilidad, desplazamientos y modos de transporte que suelen ser utilizados en la literatura para comprender los patrones de desplazamientos. Se espera que estos observables

permitan obtener criterios clave para la generación de la propuesta del trabajo de obtención de grado.

✚ Variables e indicadores para comprender realidades en la movilidad de Santiago de Cuba

En el contexto de esta investigación, se han identificado cuatro variables fundamentales clave para analizar las limitaciones en la elección modal de los habitantes, originadas por los problemas asociados al transporte público en la zona urbana de la ciudad de Santiago de Cuba: accesibilidad, desplazamientos y modos de transporte. Estas variables se comprendieron mediante la ejecución de los instrumentos de investigación, los cuales guiaron la observación de los aspectos relevantes.

La validación de estas variables se llevó a cabo a través de la revisión de estudios relacionados con el tema. Por ejemplo, el trabajo de Molloy et al. (2017) identifica y analiza los factores que influyen en la elección modal de transporte en áreas urbanas, concluyendo que la accesibilidad y los modos de transporte son elementos críticos en esta elección. Este hallazgo coincide con los principales términos conceptuales identificados en la presente investigación.

Además, otros estudios revisados, como los de (Miralles-Guasch & Cebolla i Frontera, 2003; Geurs & van Wee, 2004; Pinjari et al., 2009; Blanco et al., 2015; Pozueta, 2020; Gutiérrez & Blanco, 2021; Gutiérrez, 2022); respaldan la elección de estas variables en investigaciones relacionadas con la problemática del transporte público en áreas urbanas. Cada una de estas variables es esencial para comprender el funcionamiento del actual sistema de transporte público y sus efectos en la población, como es el caso de los residentes de Santiago de Cuba.

Los indicadores propuestos se derivaron de la teoría del transporte y la movilidad urbana según la perspectiva de Gutiérrez (2012). Esta teoría se centra en la investigación de los patrones y procesos que inciden en la movilidad de individuos en el entorno urbano, y se emplea con el propósito de comprender y optimizar la eficiencia y efectividad del sistema de transporte en una ciudad. Como señala la misma, “la movilidad y el transporte comparten un objeto de estudio: el desplazamiento territorial

de las personas y sus bienes en un contexto social, espacios temporalmente determinados. También comparten la unidad de estudio, el viaje. Pero no estudian el mismo universo de viajes” (Gutiérrez, 2012). En consecuencia, su ámbito de estudio abarca los viajes realizados, realizables y concebidos. En cambio, el pensamiento en transporte se centra en el medio de desplazamiento que concreta o realiza la movilidad, limitando su ámbito de estudio a los viajes efectivamente realizados.

Para medir estas variables, se definieron varios indicadores, como el tiempo de traslado, la frecuencia y disponibilidad del transporte público, la seguridad en el transporte y la accesibilidad, entre otros. Es válido aclarar que, estas variables constituyen los observables para el trabajo de campo. Además, los indicadores identificados se adaptaron a las características específicas de la ciudad de Santiago de Cuba y su sistema de transporte público, para una mejor comprensión en el desarrollo de los instrumentos de investigación. A continuación, se muestran las variables con sus respectivos indicadores (Figura 19):

Figura 19

Relación de variables (observables) e indicadores



Los observables identificados se sometieron a una evaluación mediante la Matriz DAFO para comprender integralmente el sistema de transporte público actual en la zona urbana, identificando sus limitaciones y potencialidades. A partir de esto, se pudieron obtener las estrategias para la implementación del transporte público eléctrico en la ciudad.

5.3 Definición de técnicas e instrumentos de investigación

Esta investigación se sustenta principalmente en una exhaustiva revisión documental que abarca fuentes bibliográficas, hemerográficas y telemáticas, todas ellas de gran relevancia para el desarrollo del estudio. Se llevaron a cabo comparaciones y análisis de datos con proyectos análogos vinculados a la movilidad sustentable. Tres de estas referencias fueron seleccionadas como ejemplos destacados de buenas prácticas, permitiendo así identificar tanto aspectos positivos como negativos en dichos proyectos. Este enfoque resultó esencial para cumplir con los objetivos planteados en esta investigación.

La comparación detallada con proyectos análogos proporcionó una orientación fundamental y enriqueció la idea central de la propuesta. Además, guio la selección adecuada de los instrumentos de obtención de información. Este proceso meticuloso permitió diseñar los instrumentos de investigación, conduciendo así a la obtención de hallazgos interesantes.

Además, se llevó a cabo una indagación exhaustiva en relación con diversos temas, incluyendo el desarrollo de la movilidad urbana sustentable, las necesidades de desplazamiento, la accesibilidad en el transporte público, las preferencias en la elección modal, los sistemas de transporte eléctrico y las alternativas innovadoras de movilidad eléctrica. En el ámbito de la movilidad urbana, la importancia de desalentar el uso del transporte privado y promover alternativas como el autobús (Alpizar & Carlsson, 2003) es crucial para este tipo de análisis de los usos de los medios de transporte en el sistema público urbano. Según Jones y Ogilvie (2012) resaltan la relevancia de enfoques cualitativos para comprender las experiencias y procesos de cambio de comportamiento en viajes urbanos, sugiriendo estrategias efectivas para implementar en contextos específicos. Además, Faulkner (2010) resalta la importancia de emplear metodologías cualitativas para comprender como influye el uso de diferentes medios de transporte en las decisiones de las personas.

Estas metodologías proporcionan una comprensión detallada de los patrones de actividad, los viajes y la interacción de los usuarios con la información sobre el transporte público en su vida diaria (Hine et al., 2012). Este enfoque integral fortalece

la base de conocimientos y proporciona una perspectiva informada para abordar la implementación del transporte público eléctrico en la ciudad.

Para avanzar en esta dirección, se procede a describir la metodología y la aplicación del trabajo de campo para recopilar información esencial. Este paso se considera fundamental para fundamentar y respaldar las estrategias para la integración de medios de transporte público eléctrico en el contexto específico de Santiago de Cuba. La recopilación de datos en el campo ha permitido comprender mejor las preferencias de los habitantes en la elección modal, diagnosticar las potencialidades y restricciones que inciden en esta elección y considerar factores clave para la implementación de este tipo de transporte en la ciudad. Este enfoque metodológico pretende garantizar la viabilidad y el éxito de la propuesta, alineándola de manera más precisa con las condiciones y requerimientos particulares de Santiago de Cuba.

Este trabajo investigativo ha requerido la identificación cuidadosa de los instrumentos adecuados para analizar cada variable y elemento relevante. Este apartado describe la estructura del diseño de los instrumentos de investigación científica que se han utilizado para llevar a cabo el trabajo de campo (Tabla 4).

Tabla 4*Estructura para el diseño de los instrumentos de investigación científica*

Métodos de Investigación	Técnicas de Recolección	Descripción	Técnicas de Análisis	Herramientas o Software
Cualitativa	Observación participante	Valoración cualitativa para entender el contexto en que se está realizando la investigación, mediante observables que sirvan como herramienta para corroborar información obtenida en el campo.	Imágenes	Cámara fotográfica Excel
Cualitativa	Entrevistas semiestructurada	Información cualitativa obtenida a través de las experiencias de movilidad y estructura del transporte público de los especialistas y funcionarios del transporte en Santiago de Cuba, con el fin de categorizar los temas y conceptos centrales de la investigación.	Codificación, Tablas comparativas	ATLAS.TI, Excel
Cualitativa - Cuantitativa	Encuestas	Información cuantitativa donde se recopila datos a través de cuestionarios estructurados a los usuarios (muestra de la población objetivo), referidos a las categorías planteadas para responder a los objetivos de investigación	Mapeo, Tablas estadísticas, Gráficas	SIG, Excel Google Forms

Nota: La tabla muestra los instrumentos que se han utilizado para llevar a cabo el trabajo de campo

5.3.1 Observación participante

La observación participante es un método de recolección de datos que implica observar y registrar los eventos y comportamientos que ocurren en un entorno específico sin intervenir en ellos. Como menciona Balestrini (2020) en su trabajo de tesis, “la observación es una técnica que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho (...) mediante el cual se perciben deliberadamente ciertos rasgos existentes en la realidad por medio de un esquema conceptual previo y con base en ciertos propósitos definidos generalmente por una conjetura que se quiere investigar”. En el contexto del estudio del transporte público,

la observación participante se refiere a la observación de los desplazamientos y modos de transporte utilizados en puntos clave de la ciudad.

Este instrumento de investigación permite obtener información de primera mano sobre cómo las personas se mueven en la ciudad, qué medios de transporte utilizan y cómo interactúan con el entorno urbano (ver Apéndice B). Los datos recopilados a través de esta técnica de investigación pueden complementarse a través de los otros métodos que se emplean en este trabajo, como la encuesta a usuarios de la vía y entrevistas a proveedores, funcionarios y especialistas del transporte en la ciudad.

En la ciudad de Santiago de Cuba es importante destacar que, las variables recopiladas mediante observación participante pueden ser subjetivas e intuitivas, se pueden definir sistemática y objetivamente mediante consulta de literatura y adaptación de criterios de análisis definidos a las características específicas del caso de estudio.

5.3.2 Entrevistas semiestructuradas

Las entrevistas semiestructuradas se llevarán a cabo con especialistas del transporte, funcionarios y proveedores de la Empresa Provincial de Transporte en Santiago de Cuba para recopilar de sus perspectivas sobre los proyectos de planificación de la movilidad y la inclusión de modos eléctricos en el sistema de transporte urbano actual. La entrevista semiestructurada es una técnica de investigación que permite obtener información detallada sobre un tema específico, al mismo tiempo que ofrece flexibilidad en la conversación. Esto facilita que los entrevistados proporcionen información adicional o aclaren puntos durante la entrevista. Según Lópezosa (2020), las entrevistas semiestructuradas son dinámicas y flexibles, lo que permite una mayor interpretación de los datos debido a la libertad de respuesta de los entrevistados.

En este contexto, los especialistas del transporte, funcionarios y proveedores de la Empresa Provincial de Transporte Santiago de Cuba desempeñan un papel crucial en la planificación y gestión del sistema de transporte urbano en la ciudad. A través de las entrevistas, se comprende que su función incluye elaborar estrategias para mejorar la eficiencia, la accesibilidad y la sostenibilidad del transporte público de la ciudad. Además, toman decisiones relacionadas a estas mejoras, supervisan su implementación y coordinan las acciones necesarias. La información obtenida de las

entrevistas resulta fundamental para comprender sus perspectivas y motivaciones respecto a la incorporación de modos eléctricos en el transporte público, así como los criterios utilizados en los proyectos de planificación de la movilidad.

Las guías de entrevistas son esenciales para orientar el proceso de las entrevistas y obtener información detallada para definir las estrategias de implementación. La guía de entrevista a los especialistas del transporte en Santiago de Cuba se centra en diversas categorías relacionadas con la planificación, implementación y gestión del transporte público (ver Apéndice A. Guía prueba piloto: encuesta). Esto incluye temas como la planeación del transporte público, la sustentabilidad, la infraestructura y financiamiento para vehículos eléctricos, el impacto de su implementación, la seguridad, la eficiencia y la sostenibilidad en el transporte, la accesibilidad y la inclusión, así como el diseño de sistemas de transporte. Estas categorías proporcionan un marco completo para discutir los desafíos y oportunidades en el transporte público de la provincia.

Por su parte, la guía dirigida a los funcionarios del transporte (ver Apéndice D. Guía de entrevista a funcionarios del transporte) se enfoca en tres categorías principales: transporte público, electromovilidad y sistema de rutas. En ella se discute el estado actual, los desafíos y las posibles mejoras en cada área, proporcionando una visión completa del sistema de transporte en la provincia.

La guía de entrevista para el proveedor de AEI VEDCA en Santiago de Cuba se desarrolla de manera semiestructurada y se enfoca en cinco categorías específicas: planes de producción, análisis de mercado de vehículos eléctricos en Cuba, participación de la mano de obra local, origen de las materias primas y reciclaje de partes y piezas y, vínculos con el gobierno nacional y local (ver Apéndice F. Guía de entrevista al proveedor de vehículos eléctricos AEI VEDCA en Santiago de Cuba). Las preguntas incluidas en la guía permiten analizar la capacidad de producción y expansión futura, así como aspectos relacionados con la capacitación, el empleo y el desarrollo de habilidades de la mano de obra local. Además, abordan temas de sostenibilidad, reciclaje y reducción de residuos, incluyendo el conocimiento de regulaciones, incentivos fiscales y colaboración en proyectos de movilidad sostenible en la provincia.

Es importante destacar que, debido a la ubicación de los entrevistados en Cuba, una de las entrevistas se realizó mediante respuestas escritas y se envió por correo electrónico a petición del entrevistado, mientras que la otra se llevó a cabo de manera presencial en Santiago de Cuba. A pesar de representar un desafío logístico, las entrevistas presenciales añadieron un valor significativo en el ámbito de la investigación.

5.3.3 Encuesta online

En este trabajo, se implementó una encuesta a usuarios del transporte público para obtener información sobre la movilidad y las preferencias de elección de modos de transporte en las zonas periurbanas de Santiago de Cuba, conectadas con el centro del municipio cabecero.

La metodología del cuestionario se basa en la Encuesta Origen-Destino en Hogares de la Zona Metropolitana del Valle de México 2017 (EOD) del INEGI (2017), la cual proporciona un enfoque central en el análisis de la movilidad. Esta encuesta es un estudio exhaustivo diseñado para recopilar información detallada sobre los patrones de movilidad de la población en una región específica, considerando tanto el origen y destino de los viajes como los medios de transporte utilizados.

A través de este tipo de encuesta, se recopilan datos relevantes sobre los desplazamientos diarios de los hogares, incluyendo el propósito de los viajes, la duración, la distancia recorrida y los modos de transporte empleados. Además, se recolecta información socioeconómica de los encuestados, lo que permite analizar la relación entre las características demográficas y los patrones de movilidad similares a las que se pretenden analizar en el caso de estudio de este trabajo.

El objetivo principal de encuesta en el caso de estudio de Santiago de Cuba es recopilar datos detallados sobre la movilidad en la ciudad, incluyendo información sobre los desplazamientos, los motivos de los viajes, la duración de estos, los modos de transporte utilizados y los horarios de congestión en las paradas. Además, busca identificar las preferencias de los habitantes en la elección de modos de transporte que les brinden accesibilidad y seguridad en sus actividades diarias. También se busca recabar opiniones de los usuarios sobre la integración de nuevos modos de transporte eléctricos en el sistema público, con el propósito de elaborar las estrategias para la

implementación del transporte público eléctrico en la ciudad. En el Apéndice C. Guía de encuesta online) se pueden consultar la ficha de este instrumento para visualizar su estructura y contenido.

5.4 Metodología para el procesamiento de los resultados: matriz DAFO

El método de Matriz FODA⁵ se emplea para realizar diagnósticos estratégicos y determinar estrategias de intervención. Para esta investigación, se adopta el nombre de Matriz DAFO, dado que así se le conoce en el ámbito académico cubano. Esta matriz consiste en determinar los factores externos e internos que inciden en la problemática analizada, y su metodología se fundamenta en la empleada por Ponce Talancón (2006).

La matriz DAFO consiste en “realizar una evaluación de los factores fuertes y débiles que en su conjunto diagnostican la situación interna de una organización, así como su evaluación externa; es decir, las oportunidades y amenazas” (Ponce Talancón, 2006). También es una herramienta que puede considerarse sencilla y permite obtener una perspectiva general de la situación estratégica de una organización determinada. Según Ponce Talancón (2006), (citando a Thompson, 1998), establece que el análisis FODA estima el hecho que una estrategia tiene que lograr un equilibrio o ajuste entre la capacidad interna de la organización y su situación de carácter externo; es decir, las oportunidades y amenazas.

Los factores externos para este trabajo son todos aquellos que se encuentran fuera del ámbito de estudio y que pueden influir en la situación objeto de análisis, ya que sea en términos físicos o institucionales. Por otro lado, los factores internos son todos los que se originan dentro del fenómeno de estudio. Para seleccionar los factores que intervienen de forma externa a la movilidad urbana encontrados en los hallazgos y que inciden tanto positivo o negativo sobre esta, se tiene en cuenta el análisis externo; y el análisis interno se orienta una selección de esos hallazgos potenciales, donde se detectan, por un lado, puntos fuertes, es decir, los factores positivos y, por otro lado, los puntos débiles, es decir, los negativos que influyen sobre estos.

⁵ Matriz FODA. Proviene del acrónimo en inglés SWOT, en español las siglas son FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) (Ponce Talancón, 2006)

Una vez obtenida la relación de factores externos e internos, se procede a seleccionar los más importantes utilizando la Matriz de Prioridades: esto permite conocer cuáles son los aspectos de mayor importancia, considerando tanto su probabilidad de ocurrencia como el impacto que tienen en los desplazamientos urbanos observados, la accesibilidad y en la movilidad urbana en general.

Después de realizar esta matriz, se priorizan los elementos que se ubican en el cuadrante Alto – Alto, ya que son los que serán considerados de mayor prioridad y que deben tratarse con inmediatez. Sin embargo, se pueden considerar factores de otros cuadrantes que sean igualmente relevantes el estudio.

Posteriormente, se procede a realizar el perfil estratégico, una representación gráfica de la valoración otorgada a cada factor externo e interno que afecta los desplazamientos urbanos, la accesibilidad y en la movilidad urbana en general. Estos factores se clasifican en muy negativos (- -), negativos (-), equilibrio (E), positivos (+) y muy positivos (++). Esta clasificación permite identificar las amenazas y debilidades como factores evaluados con (- -) o (-), y las oportunidades y fortalezas con (+) o (++), mientras que (E) representa una evaluación intermedia.

A continuación, se elabora el Análisis del Sistema de Factores externos (EFAS) y el Análisis del Sistema de Factores Internos (IFAS). Estos consisten en evaluar amenaza y oportunidad del perfil estratégico, asignándole un peso y una clasificación para determinar la ponderación correspondiente a cada factor. Lo anterior permite conocer la capacidad de respuesta que tienen las instituciones estatales ante los factores externos e internos.

El Peso representa la importancia de cada factor para el fenómeno observado de forma empírica. Su valor está comprendido entre 0 y 1. La Clasificación representa la respuesta de las instituciones ante cada factor. Su valor está comprendido entre 1 y 5. La Ponderación es el resultado de multiplicar el peso por la clasificación, y refleja la capacidad de respuesta de las instituciones a los factores que influyen en los desplazamientos urbanos y la accesibilidad y se evalúa según la clasificación siguiente: 1- Pésimo, 2- Bajo promedio, 3- Promedio, 4- Sobre promedio, 5- Excelente. Esta clasificación es la respuesta de las instituciones estatales ante cada factor.

Para determinar el tipo de estrategia, primeramente, se calcula qué porcentaje representa la cantidad de cruces en los cuadrantes de la Matriz DAFO - Impacto con respecto a la cantidad de cuadros en dichos cuadrantes. Se selecciona el cuadrante con mayor porcentaje de incidencia para elaborar las líneas estratégicas correspondientes. Y posterior el cuadrante de mayor porcentaje es al que se le definen las estrategias. Puede darse el caso de escoger un segundo cuadrante dado su importancia para la investigación. La Tabla 5 indica el tipo de estrategias a desarrollar dependiendo del cuadrante seleccionado.

Tabla 5
Tipos de cuadrantes

	Oportunidades	Amenazas
Fortalezas	Cuadrante FO	Cuadrante FA
Debilidades	Cuadrante DO	Cuadrante DA

Tipos de estrategias por cuadrante:

Cuadrante **FO**

Estrategias ofensivas: se basa en impulsar las fortalezas internas con el objetivo de aprovechar las oportunidades externas.

Cuadrante **FA**

Estrategias defensivas: promueve una intensiva utilización de las fortalezas internas para minimizar el efecto de las amenazas.

Cuadrante **DO**

Estrategias adaptativas: se encamina a mejorar las debilidades, valiéndose de las oportunidades

Cuadrante **DA**

Estrategias de resiliencia: buscan superar las debilidades al atenuar las amenazas. Finalmente, se elabora la Matriz DAFO-Impacto, en la misma se cruzan los diferentes factores internos y externos, y según el grado de incidencia que tenga uno sobre otro,

se marca con una cruz en el espacio correspondiente. Luego, se realiza la suma vertical y horizontal para definir las mayores debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades en el desarrollo de los desplazamientos urbanos en la ciudad, la accesibilidad y la movilidad urbana y en la posibilidad de incorporar modos eléctricos en el transporte público. Esta matriz se utiliza para minimizar o eliminar las debilidades, atenuar las amenazas, potenciar las fortalezas y aprovechar las oportunidades, obteniendo así un análisis completo de la situación y así obtener las estrategias para la implementación del transporte público eléctrico en la ciudad de Santiago de Cuba.

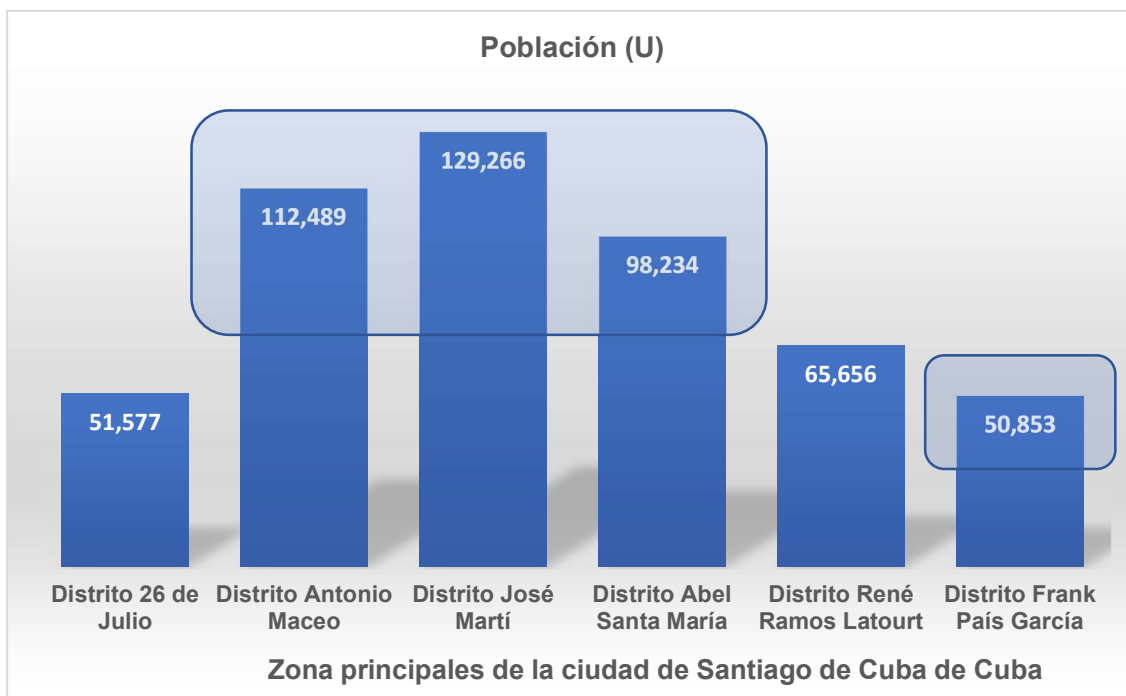
5.5 Selección de la muestra y población objetivo

Una vez establecidas las técnicas de investigación, es importante considerar la población y muestra sobre la que se realizó el análisis en el campo. En este epígrafe, se aborda la definición de la población objetivo de estudio y se describe el proceso de selección de la muestra representativa que permitió obtener los datos necesarios para diseñar la propuesta.

Para seleccionar la muestra, se realizó un recorrido aleatorio en motocicleta por diferentes zonas durante las horas pico de ciudad, que en Santiago de Cuba son las 08:00 y las 16:00 horas. Durante este recorrido, se identificaron las paradas de transporte público con congestión que también funcionaban como puntos de conexión hacia el centro de la ciudad. La selección inicial de las zonas fue contrastada con datos de la población proporcionados por la autoridad de censos correspondiente (ONEI, 2022a), los cuales se pueden verificar en la Figura 20. Se seleccionaron 4 zonas, todas ellas coinciden con las zonas periurbanas de la ciudad, que son las de mayor densidad poblacional según IPF & Padrón Lotti (2013). Aunque el Distrito Frank País García tiene una población menor en comparación con las demás zonas, se observó que presentaba una alta congestión en las paradas de transporte público y una desconexión significativa con el centro de la ciudad durante el recorrido realizado. Por esta razón, se incluyó como parte de la muestra seleccionada.

Figura 20

Población de ciudad capital de Santiago de Cuba por distritos, año 2021



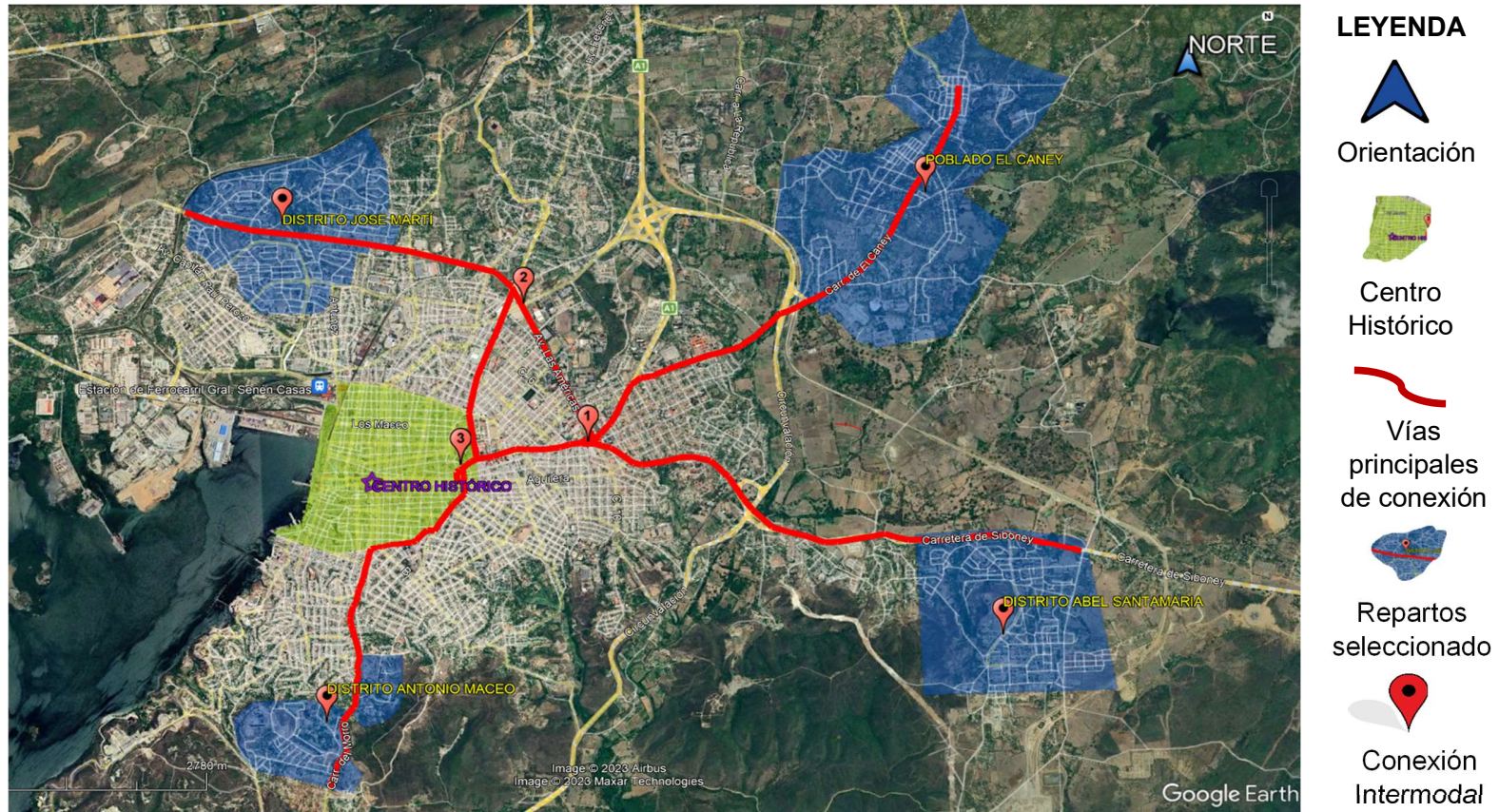
Fuente: Datos tomados de la Oficina Nacional de Estadísticas y la Información en Santiago de Cuba. (ONEI, 2022a)

El análisis del recorrido realizado en motocicleta revela una coincidencia significativa en términos de congestión en las paradas y puntos de mayor afluencia de usuarios hacia el centro durante los horarios pico. Por consiguiente, se determina que estos repartos específicos son parte integral de la población objetivo-seleccionada para la muestra en el trabajo de campo.

En la Figura 21 se representan las zonas seleccionadas y los puntos de conexión de los ómnibus estatales y los medios particulares integrados al sistema de transporte público urbano.

Figura 21

Zonas seleccionadas y puntos de conexión en Santiago de Cuba



Nota: Zonas repartos representados son: Distrito de José Martí, Distrito Frank País García (El Caney), Distrito Abel Santa María y Distrito Antonio Maceo Versalles. Los puntos de conexión son: 1- Zona Ferreiro, 2- Plaza de la Revolución y 3- Plaza de Marte. *Fuente:* Elaboración propia en OpenStreetMap.

Para calcular el tamaño de la muestra, según la metodología de López (2004), se considera tener en cuenta los recursos disponibles y los requisitos del análisis de la investigación. Se recomienda utilizar la muestra más grande y representativa posible, ya que esto reduce el margen de error. En este trabajo, se empleó la fórmula estadística de López ya que es de fácil aplicación, teniendo en consideración los márgenes de error para realizar un cálculo preciso. Según lo explicado por el autor, utilizar un margen de error del 5%, se establece el grado de precisión en la generalización. En otras palabras, los resultados obtenidos en la muestra poseerán una precisión de $\pm 5\%$. Esta elección garantiza, además, que cada elemento de la población tenga la misma probabilidad de ser seleccionado para formar parte de la muestra.

$$\text{La ecuación 1 es: } m = \frac{N}{(N-1) * K^2 + 1} = \frac{96,659}{(96,659-1) * 0.08^2 + 1} = 156 \text{ personas} \quad (1)$$

m= muestra

N= Población objetivo (96,659 u)

K= margen de error (puede ser 10%, 5%, 2%) para la fórmula, el porcentaje a usar debe ser expresado en decimales. En este trabajo se ha utilizado el $\pm 8\%$ para el cálculo.

Esta precisión, representada por el $\pm 8\%$, no solo valida la robustez de los hallazgos, sino que también asegura la equitativa probabilidad de selección de cualquier elemento de la población para formar parte de la muestra.

6 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS: HALLAZGOS

En este apartado, se presentan los resultados y hallazgos obtenidos en el trabajo de campo realizado en diciembre 2022 y abril 2023 en Santiago de Cuba. Se analizaron los datos mediante enfoques: cuantitativo y cualitativos, utilizando tres técnicas de investigación.

La prueba piloto de encuesta se realizó en papel y se aplicó a usuarios de la vía en la ciudad de Santiago de Cuba. Posteriormente, se elaboró la versión final de la encuesta en línea para su mejor comprensión y aplicación. Los participantes proporcionaron información sobre su elección de modo de transporte y su disposición hacia la incorporación de modos de transporte eléctricos en el sistema de transporte público.

La observación participante y las entrevistas proporcionaron datos valiosos sobre los motivos de los viajes, las preferencias de elección del modo de transporte, los principales motivos de desplazamiento y la interconexión modal. Además, se comprendió cómo los expertos planifican la estructura del transporte en Santiago de Cuba y las nuevas oportunidades de ensamblaje y venta de vehículos eléctricos en la provincia.

Al analizar y evaluar los resultados, se obtuvieron hallazgos importantes, que se procesaron mediante una Matriz DAFO. Donde se identificaron desafíos y potencialidades, lo que permitió definir estrategias y con ello un plan de acción para dar cumplimiento y seguimiento en un corto, mediano y largo plazo para la implementación del transporte eléctrico en la provincia.

A continuación, se presenta la descripción de cada instrumento de investigación aplicado durante el trabajo de campo en la ciudad de Santiago de Cuba, junto con los resultados y hallazgos relevantes.

6.1 Resultados de la aplicación de las técnicas de investigación

Resultados de la prueba piloto: encuesta

La prueba piloto en Santiago de Cuba se llevó a cabo mediante el uso de la encuesta para recopilar información sobre las primeras impresiones de la movilidad en las zonas urbanas conectadas con el centro del municipio cabecero. Este estudio, realizado del

26 de diciembre de 2022 al 16 de enero de 2023, empleó una metodología mixta que combinó análisis cuantitativo y cualitativo.

La selección de la muestra de 40 personas para la encuesta piloto en la vía se justifica por varios motivos. En primer lugar, se optó por utilizar un método de muestreo aleatorio simple para garantizar la representatividad de la muestra. Además, se consideraron restricciones de tiempo y recursos humanos al determinar el tamaño de la muestra, ya que debía aplicarse en la ciudad de Santiago de Cuba con recursos humanos limitados. A pesar de que una muestra más grande podría proporcionar resultados más precisos, se determinó que una muestra de 40 personas era factible para la prueba piloto. Esta muestra fue suficiente para detectar deficiencias en la aplicación de la encuesta en este contexto, así como para evaluar el enfoque de las preguntas y la forma de aplicación.

Es importante destacar que esta decisión se respaldó con referencias a la literatura de López (2004). Se seleccionaron aleatoriamente 38 usuarios de la vía de una muestra de 40 en tres zonas estratégicas previamente identificadas por el recorrido en motocicleta, donde se observó una mayor congestión en las paradas: Distrito Abel Santa María, Poblado el Caney y Distrito José Martí. La encuesta incluyó preguntas abiertas y cerradas que abordaron diversos temas relacionados con el transporte público y la congestión en las paradas.

A partir de la experiencia de la prueba piloto, se ajustaron las recomendaciones y se diseñó la encuesta definitiva. Durante este proceso, surgieron algunas variables que no se habían considerado inicialmente en la encuesta piloto, propuestas por los mismos usuarios. Estas variables incluyeron la distinción entre los viajes de ida y vuelta, la necesidad de proporcionar intervalos de tiempo más detallados para medir la demora en las paradas (en lugar de limitarse a intervalos de 30 minutos, como se había hecho en la prueba piloto), la inclusión de opciones relacionadas con la aceptación de vehículos eléctricos en el transporte público y la experiencia en el uso de transporte eléctrico compartido. Estas variables se consideraron esenciales para capturar de manera más precisa las premisas necesarias y alcanzar el objetivo principal de la investigación.

Finalmente, estas variables se analizaron y posteriormente se incorporaron en el diseño de la encuesta en línea definitiva con el fin de identificar los factores internos y externos que influyen en la problemática para elaborar las estrategias para la implementación del transporte público eléctrico en la ciudad de Santiago de Cuba.

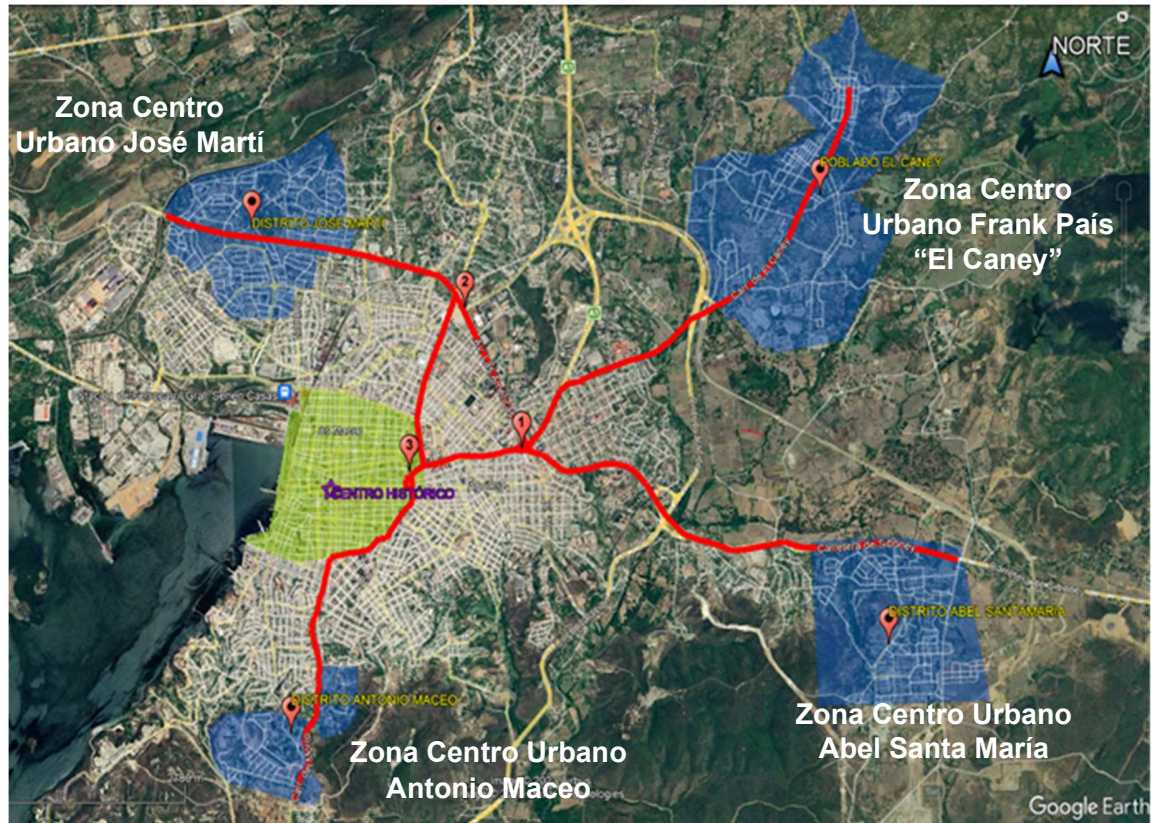
Resultados de la observación participante

El objetivo principal de estas observaciones fue participar como usuario en la dinámica de los desplazamientos cotidianos de los habitantes y, al mismo tiempo, identificar, a escala urbana, las preferencias de los habitantes del municipio en la elección de modos de transporte para satisfacer sus necesidades de desplazamiento diaria de manera segura y accesible. El propósito último era mejorar la conectividad y superar las limitaciones en la elección modal.

Durante el período del 26 de diciembre 2022 al 13 enero 2023, se llevaron a cabo las observaciones participantes en las zonas periurbanas identificadas en el anteriormente y que se representan gráficamente en la Figura 22. Estas zonas incluyen el Centro Urbano José Martí, Centro Urbano Antonio Maceo, Centro Urbano Distrito Frank País “Poblado el Caney” y el Centro Urbano Abel Santa María. Según los hallazgos de la encuesta, estas cuatro zonas periurbanas presentan más limitaciones en el acceso al transporte público por la falta de disponibilidad. Los encuestados y los expertos entrevistados en estas áreas coinciden en que estas zonas también se identificaron previamente como lugares con paradas congestionadas. Estas observaciones proporcionan una perspectiva complementaria a los resultados que se verán posteriormente.

Figura 22

Representación de las cuatro zonas periurbanas de la ciudad de Santiago de Cuba, identificadas en el estudio

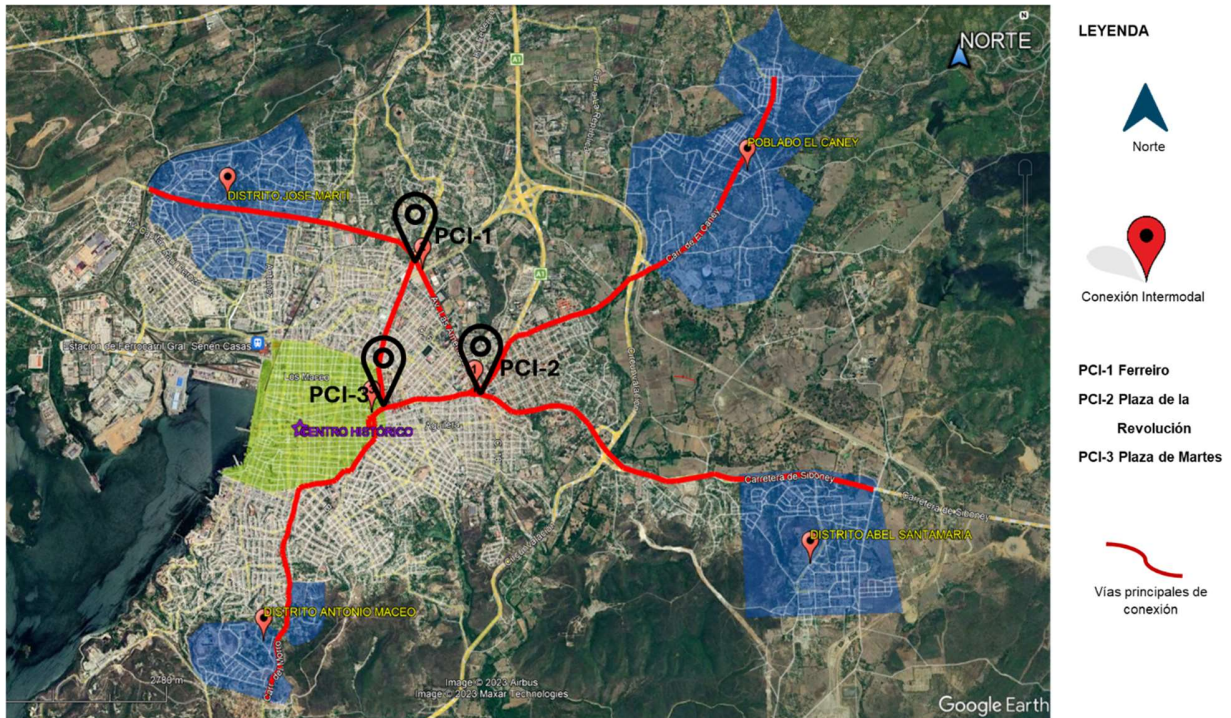


Fuente: Elaboración propia en Google Earth Pro.

Además de las zonas periurbanas, se complementaron las observaciones con tres áreas más que coinciden con los puntos de conexión intermodal más importantes de la ciudad. Los encuestados alegaron que, al llegar a estos puntos, sentían que ya estaban cerca de llegar de rápidamente al centro u otros lugares donde se encuentran la mayoría de los servicios públicos y empleos. Estos puntos de conexión intermodal (PCI) en este estudio se enumeraron en orden aleatorio como PCI-1 Ferreiro, PCI-2 Plaza de la Revolución y PCI-3 Plaza de Martes, como se muestra en la Figura 23:

Figura 23

Representación de los tres puntos de conexión importantes de la ciudad



Fuente: Elaboración propia en Google Earth Pro.

Las observaciones se llevaron a cabo dos veces por semana, de 07:00 a 14:00, además de un día durante el fin de semana. Se eligieron específicamente días laborales para capturar la mayor cantidad y diversidad de usuarios en el uso del transporte público. Sin embargo, se reconoce que también existe un uso significativo durante los fines de semana.

Estas observaciones participantes se documentaron con imágenes y se registraron datos generales como fecha, hora, duración, nombre del observador y coordenadas geográficas de los de observación. Además, se recopilieron datos de los polígonos observados en cada reparto, incluyendo cantidad y densidad de población, extensión superficial y avenida principal. También se registraron características físicas del lugar, proporcionando información útil para comprender mejor el contexto en el que se han llevado a cabo las observaciones y, por tanto, interpretar adecuadamente los datos obtenidos. Los datos registrados incluyeron detalles sobre la movilidad, como cantidad de paradas, estacionamientos, estado de las calles (incluyendo superficies de

rodamiento, aceras y mobiliario urbano), modos de transporte, motivos aparentes de desplazamiento y personas en las paradas.

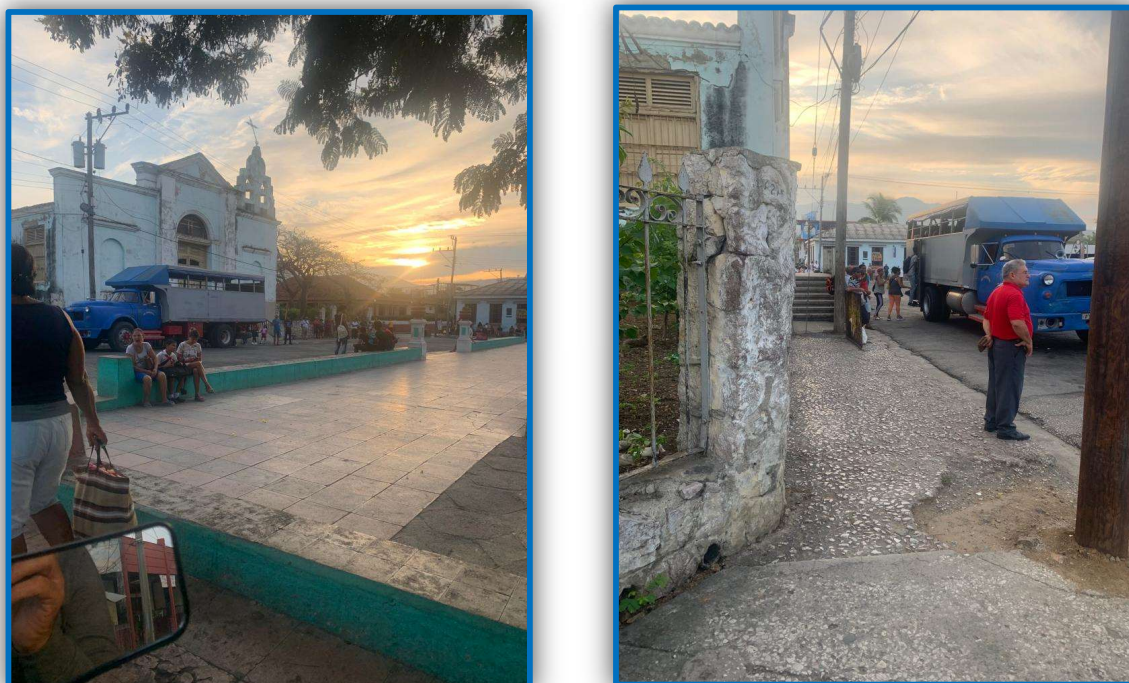
Los resultados más relevantes de las observaciones de cada zona se muestran a continuación:

Distrito Frank País (Poblado el Caney)

Desde el **punto de observación 1** se revela cómo, durante las horas de la mañana, las personas esperan el transporte público durante tiempos prolongados (Figura 24).

Figura 24

Punto de observación 1. Carretera El Caney, frente al Parque Central



Desde el **punto de observación 2** se observa el mal estado de conservación y mantenimiento de la superficie de rodadura y el mobiliario urbano, junto con aceras⁶ irregulares y tramos inexistentes (Figura 25).

⁶ En Cuba se les dice aceras a las banquetas.

Figura 25

Punto de observación 2. Carretera El Caney, frente Escuela Primaria



Los medios de transporte predominantes son el transporte privado, el transporte colectivo y el de alquiler. La bicicleta es desfavorecida debido a la falta de carriles exclusivos y señalización adecuada. No se han establecido carriles exclusivos para ningún medio de transporte alternativo, ni puntos multimodales, ni información de trasbordo. La falta de accesibilidad universal a las paradas se evidencia por la ausencia de rampas y cruces peatonales, así como la carencia de zonas de descanso con bancos.

Distrito Abel Santa María

Esta zona está urbanizada completamente por edificios de hasta 5 plantas y una alta densidad de habitantes, lo que generó un interés significativo. Se identificó una diversidad de motivos para los traslados, que incluyen trabajo, escuela y asuntos personales, reflejando las necesidades individuales de la población.

Las imágenes del lugar proporcionan una visión complementaria para evaluar detalladamente la infraestructura existente (Figura 26). Se observa una infraestructura vial convencional, y desde el **punto de observación 2** se observa la inexistencia de aceras y de paradas techadas.

Figura 26

Puntos de observación: punto 1 dentro de reparto y punto 2 en la entrada al Distrito Abel Santa María.



Punto de observación 1



Punto de observación 2

En cuanto a la movilidad, se destaca el dominio de peatones y camiones privados de transporte masivo. No existen carriles exclusivos para la bicicleta y motocicletas, que son predominantes en la zona. En relación con los modos de transporte, prefieren el uso de camiones y camionetas, aunque se observó la presencia de ómnibus estatales articulados en varios momentos del día. En términos de accesibilidad, la actividad

económica se centra en el sector servicios, y aunque hay comercios, servicios públicos y escuelas presentes, el desplazamiento hacia las afueras de la zona era muy marcado. Esto subraya la importancia de mejorar la infraestructura de transporte público para garantizar el acceso a los servicios fuera la misma.

Centro Urbano Distrito José Martí

En esta zona se observaron los viajes predominantes hacia el centro de la ciudad, con oferta limitada de transporte público y presencia de triciclos convencionales, camionetas privadas, motocicletas de combustión y eléctricas privadas al servicio público, todos al servicio público (Figura 27). Las vías muestran baches, grietas y falta de señalización, lo que afecta la seguridad y el tiempo de los trayectos.

En cuanto a las características físicas del entorno, hay una infraestructura vial convencional con una urbanización muy poblada de edificios altos, zonas de comercio, educacionales y de servicios públicos, lo que contribuye a la congestión. La movilidad está marcada por el dominio de peatones y camiones privados de transporte masivo, con una oferta limitada de transporte público y falta de infraestructura adecuada para los medios alternativos.

Figura 27

Puntos de observación en la conexión del centro con la zona el Centro Urbano Distrito José Martí



Existe una preferencia por camiones y camionetas para desplazamientos hacia el centro, lo que evidencia la necesidad de promover opciones de movilidad más sostenibles. La accesibilidad se ve afectada por la actividad económica centrada en el sector servicios, lo que destaca la importancia de mejorar la infraestructura de transporte público.

Distrito Antonio Maceo

Esta es una zona con una topografía muy accidentada, lo que hizo que la observación en este punto fuera interesante. A pesar de las dificultades, las personas aún decidían caminar hasta el siguiente reparto debido al tiempo prolongado de espera en las paradas y a la congestión en horarios (Figura 28). Se observó que los tiempos de trayectos aumentan durante estos horarios.

Figura 28

Punto de observación cercano al punto de recogida estatal en el Distrito Antonio Maceo



La movilidad se ve influenciada por la falta de integración modal; no se observaron puntos de conexiones entre diferentes modos de transporte. Solo existe el transporte estatal (ómnibus) y, en menor medida, la presencia de los medios privados vinculados al servicio público. La mayoría de los viajes se generan en la zona residencial y se dirigen al centro de la ciudad.

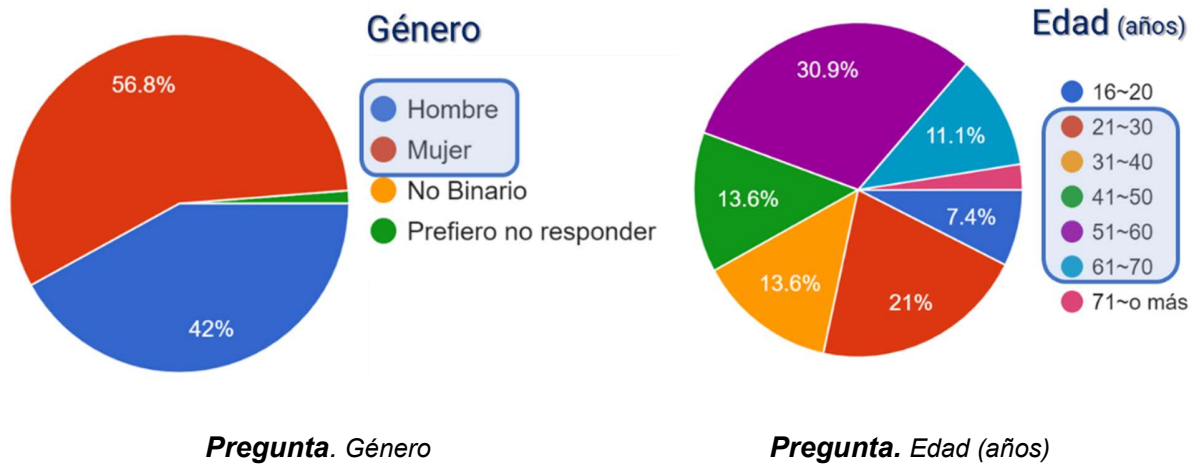
En resumen, las observaciones en las cuatro zonas periurbanas revelan problemas comunes de mantenimiento vial, una oferta limitada oferta de transporte público y la falta de integración modal. Se requiere la incorporación de más rutas y carriles exclusivos para fomentar el uso de medios alternativos como la bicicleta y la moto eléctrica. Es urgente tomar medidas para mejorar la accesibilidad y promover una movilidad más sostenible en estas áreas.

Resultados de la encuesta online

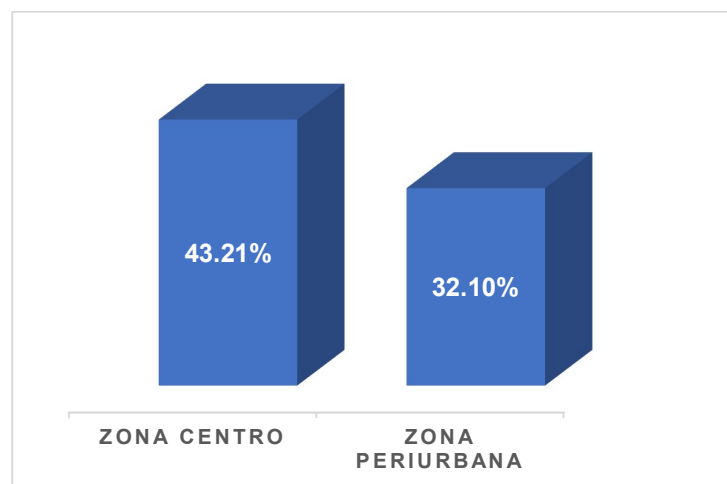
La encuesta online se aplicó a usuarios en la ciudad de Santiago de Cuba en los días del 16 de marzo al 14 de abril de 2023 mediante la plataforma Google Forms. Su propósito fue identificar la preferencia modal de transporte urbano de los habitantes, las limitaciones que enfrentan en sus desplazamientos y su percepción sobre el uso de vehículos eléctricos en el transporte público y privado.

Diseñada con preguntas específicas para abordar estos temas, la encuesta se distribuyó a través de medios digitales con el fin de obtener una muestra representativa de la población de la ciudad. Sin embargo, se encontró una limitación en cuanto a la cantidad de respuestas obtenidas. Aunque se esperaba obtener 156 encuestas ejecutadas (según el resultado de la ecuación (1)) para garantizar la representación indicada de la población objetivo, solo se obtuvieron 81 encuestas (54%). Esto implica una limitación en términos de representatividad de la muestra. A pesar de esta limitación, los resultados obtenidos proporcionaron información valiosa para desarrollar estrategias de movilidad sostenible en la ciudad.

La encuesta constó de 18 preguntas categorizadas y 3 preguntas genéricas. Los resultados de la misma muestran una representación equilibrada en cuanto a edad y género (Figura 29), lo que es crucial para obtener datos que reflejen las preferencias y percepciones tanto de hombres como de mujeres en relación con el transporte. Además, se destaca un mayor porcentaje de encuestados en edades comprendidas entre 51 y 60 años. Estos hallazgos permiten comprender las preferencias y comportamientos de los diferentes grupos de edad de la muestra en relación con el transporte.

Figura 29*Preguntas genéricas de la encuesta*

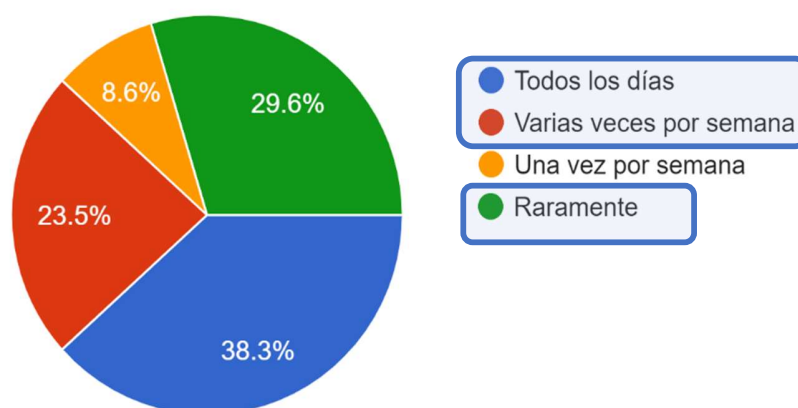
En cuanto a la ubicación geográfica de los encuestados (Figura 30), el 43.21% residen en zonas urbanas, lo que justifica la realización de la encuesta principalmente en estas zonas identificadas en la muestra. También se observa una proporción significativa de 32.10% de encuestados que viven en zonas periurbanas, lo cual es relevante para el análisis de la accesibilidad y el comportamiento de transporte público en estas zonas.

Figura 30*Ubicación geográfica de los encuestados***Pregunta. Reparto donde resides.**

En relación con el uso del transporte público (Figura 31), se evidencia una alta dependencia de este servicio por parte de la población encuestada, con un porcentaje significativo de personas que lo utilizan a diario (38.3%). Sin embargo, también se observa que hay personas que rara vez utilizan el transporte público (29.6%), lo que sugiere la presencia de otras opciones de movilidad, como vehículos privados y la caminata.

Figura 31

Pregunta 1. ¿Con qué frecuencia utilizas el transporte público para desplazarte en la ciudad?



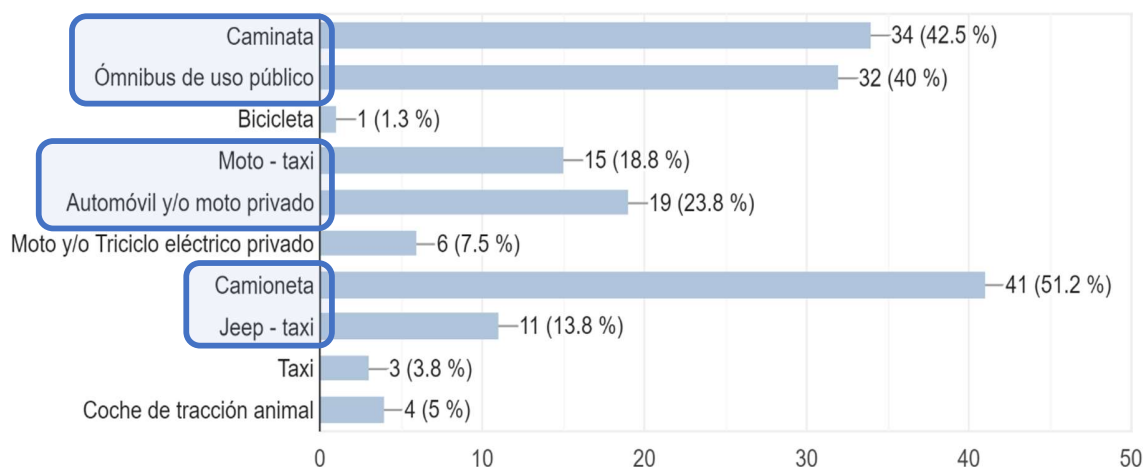
En cuanto a los motivos de desplazamiento en la ciudad, se destacan el trabajo (63 %) y las gestiones cotidianas (59.3%) como los principales motivos, lo que indica la necesidad de diseñar más rutas y horarios para el transporte público y de mejorar la infraestructura y servicios en diferentes áreas de la ciudad.

En el Figura 32 se presentan las preferencias de medios de transporte, ahí se observa que la caminata (42.5%) y las camionetas privadas (51.2%) son los medios más utilizados, seguidos por el ómnibus de uso público o las llamadas guaguas⁷ y los vehículos privados de transportación de pasajeros. Además, se identifica un interés significativo en el uso de medios de transporte eléctricos, lo que sugiere una disposición hacia la adopción de tecnologías más sostenibles en el transporte en la ciudad. Según Vassallo (2021), la elección del modo de transporte en entornos urbanos está condicionada por diversos elementos, entre ellos la disponibilidad de opciones de transporte, los costos asociados, el nivel de comodidad y la percepción que se tiene de la calidad del servicio.

⁷ Las guaguas se le llaman en Cuba a los ómnibus urbanos.

Figura 32

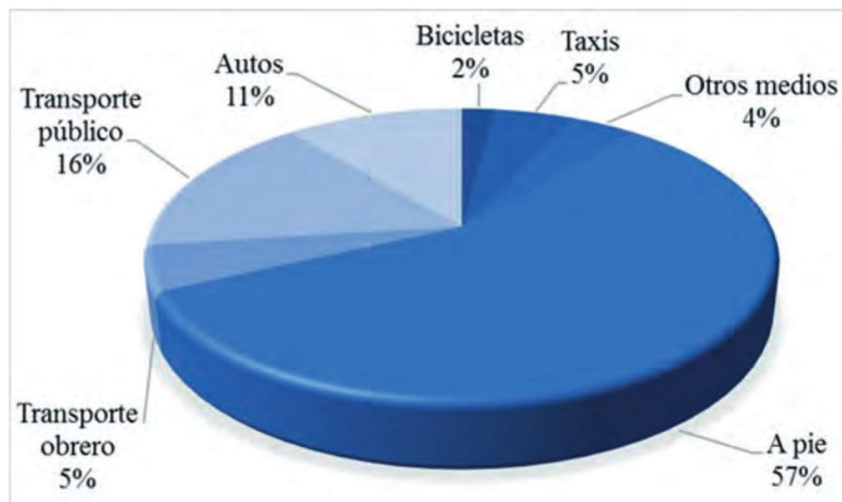
Pregunta 3. De los siguientes medios de transporte, ¿cuáles eliges con más frecuencia?



En esta respuesta, cabe resaltar como aspecto relevante, que la opción más popular entre los habitantes de Santiago de Cuba, es la caminata, lo cual se intuye que es debido a la escasa oferta de transporte, seguida por el uso de transporte público, mototaxis y motocicletas. Este mismo patrón de movilidad se encontró en el resultado del estudio en la Habana referido por Martín Fernández (2019), que involucró a 10,440 participantes, donde la predominancia de desplazamientos a pie de un 57% con respecto al uso del transporte público (16%) debido a la escasa oferta de este último (Figura 33). Esta comparativa es relevante ya que indica una semejanza en el patrón de movilidad en las dos ciudades más importantes de Cuba, lo que podría estar mostrando una insuficiencia de opciones modales.

Figura 33

Resultados de los principales medios de transporte que eligen las personas en la Habana en 2019 bajo los mismos principios de uso del transporte público que Santiago de Cuba.



Fuente: Tomado del Transporte multimodal en Latinoamérica. Pasado, presente y futuro (Martín Fernández, 2019)

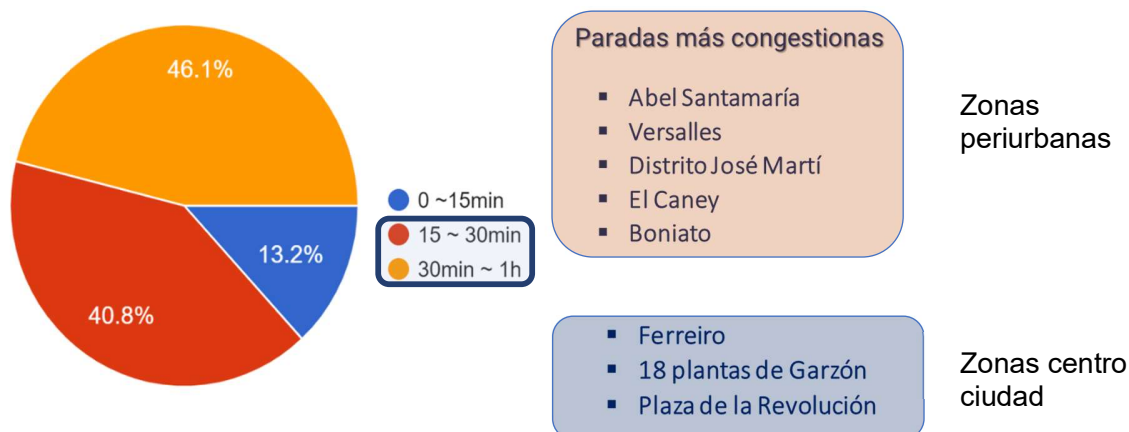
Esto proporciona información relevante para alinear la propuesta de la investigación con el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS 9) de la Agenda 2030 que busca construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible, y fomentar la innovación (ONU, 2020). La gran cantidad de personas que participan en la categoría de caminar señala que, esta opción de movilidad es positiva y sustentable, lo cual contribuye al bienestar personal. Se resalta la importancia de la caminata como una alternativa saludable y amigable con el entorno, especialmente en este contexto donde el transporte público no satisface plenamente las necesidades de movilidad de la población.

Seguidamente en la Figura 34 se identificaron varias paradas que con frecuencia presentan aglomeración, como la parada de Ferreiro, 18 plantas de Garzón, Plaza de la Revolución, Abel Santamaría, Carretera del Morro, Versalles, Distrito José Martí y Pobado el Caney. Estos hallazgos revelan que estas paradas pertenecen a las zonas periurbanas seleccionadas en la población objetivo. Esto constituyó una base para analizar los patrones de congestión, demanda de transporte público y evaluar la frecuencia en las rutas del transporte urbano. En cuanto a los horarios de congestión,

los encuestados señalaron que la misma la perciben en las horas pico, especialmente de 06:00 a 09:00 y de 16:00 a 18:00.

Figura 34

Pregunta 7. Nombra las paradas que con frecuencia presentan congestión



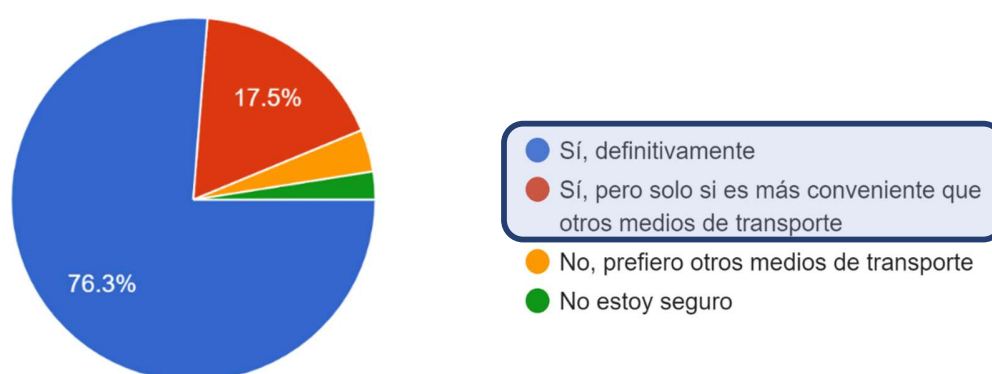
En cuanto a las conexiones de transporte para realizar los trasbordos, se evidencia que existen dificultades y retrasos en la realización de conexiones debido a la falta de instalaciones intermodales, opciones de transporte público y la comodidad de los disponibles. Muchos de los encuestados experimentan retrasos al hacer conexiones debido a la falta de opciones de transporte disponibles, presentando dificultades en este sentido. Algunos prefieren “caminar en lugar de tomar otro medio de transporte”. Estos resultados destacan la importancia de mejorar la oferta de medios de transporte pues “... las ciudades y regiones tendrán que adaptar sus sistemas existentes e invertir para hacer que el transporte sea más sostenible, pero también para permitir a los ciudadanos combinar mejor las opciones de movilidad disponibles, permitiéndoles reducir sus necesidades de viaje diarias y al mismo tiempo garantizar la conectividad y la accesibilidad de los servicios” (Pape, 2021).

En el Figura 35 se observa una disposición general hacia el uso de medios de transporte eléctricos, siempre que cumplan con las necesidades y preferencias de los usuarios. Más de dos terceras partes de los encuestados (76.3%) respondieron que definitivamente estaban dispuestos a utilizar medios de transporte eléctrico para sus desplazamientos diarios y seguidamente el (17.5%) están dispuestos a utilizarlos

siempre que cumplan sus necesidades. Se refleja que el costo es un factor importante para considerar, ya que algunos solo utilizarían medios de transporte eléctrico si son más baratos. Esto es necesario conocerlo para informar y educar a los usuarios sobre las ventajas de esta tecnología y crear incentivos a los futuros actores, ya que un pequeño porcentaje (2.5%) no estaba seguro de si les gustaría ver más opciones de transporte compartido eléctrico en la ciudad.

Figura 35

Pregunta 13. ¿Te gustaría ver más opciones de transporte público eléctrico en la ciudad?



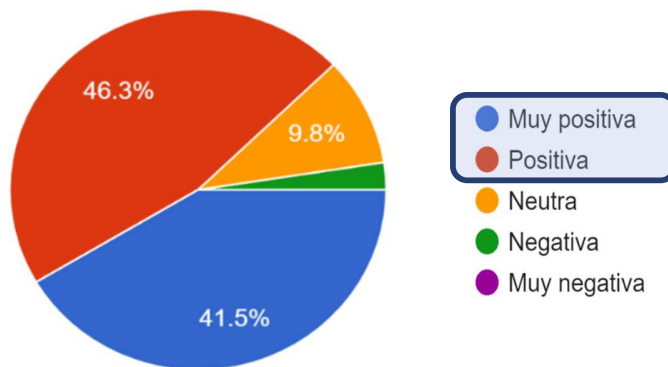
Estos resultados muestran una actitud positiva hacia la adopción de los medios de transporte compartido eléctrico en la ciudad, lo que puede ser un punto de partida para el desarrollo de políticas y estrategias que promuevan su adopción y uso. Además, estos hallazgos también respaldan la idea de que la implementación de más opciones de transporte compartido eléctrico puede contribuir a la movilidad sostenible y segura y por consiguiente a la reducción de emisiones contaminantes en la ciudad. Este hallazgo es útil para promover la adopción de tecnologías más limpias y sostenibles en el transporte urbano.

Sin embargo, en la Figura 36 se observa que cerca de la mitad de los encuestados (41.5%) mencionan que han utilizado medios de transporte compartidos eléctricos pero de forma privada, lo que indica cierta aceptación y uso de estos vehículos eléctricos si estuvieran disponibles como transporte público. La mayoría de los usuarios calificaron su experiencia como positiva (46.3%) y que desean ver más opciones de medios de transporte compartidos eléctricos en la ciudad. Esto destaca una alta demanda y aceptación de este tipo de servicios, lo que puede ser una oportunidad para promover

la adopción de esta alternativa de movilidad, como el que se pretende definir con el objetivo de este trabajo de investigación.

Figura 36

Pregunta 17. Si has utilizado un medio de transporte compartido eléctrico, ¿cómo calificarías tu experiencia?



Estos resultados son cruciales para comprender a fondo las necesidades y preferencias de la población en cuanto a movilidad, subrayando la urgencia de mejorar la oferta de transporte público y dirigir la planificación hacia estrategias más eficientes, sostenibles y accesibles en la ciudad. La parte de la información detallada se encuentra disponible en la Tabla 6, esta tabla es el ejemplo de una sesión de la información obtenida.

Tabla 6

Sesión de respuestas de encuestas online.

Marca temporal	Género :	Edad (años):	Reparto donde resides:	1) ¿Con qué frecuencia utilizas el transporte público para desplazarte en la ciudad?	2) Cuando te desplazas en la ciudad, ¿cuáles de estos motivos son los más frecuentes?	3) De los siguientes medios de transporte, ¿cuáles eliges con más frecuencia?	4) ¿Cuáles serían los motivos de los que NO seleccionaste?	5) En sentido general ¿Cómo prefieres ir de un destino a otro dentro de la ciudad? En:
16/03/2023 11:50	Mujer	41-50	Quintero	Varias veces por semana	Ir al trabajo, Hacer compras de mercado, Hacer gestiones cotidianas	Ómnibus de uso público, Moto - taxi, Moto y/o Triciclo eléctrico privado, Camioneta, Jeep - taxi	Precio altos, Escasos, La caminata es poco común que la use, por el clima tan fuerte y la topografía que no me ayuda.	Medios de transporte motorizados, Medios de transporte eléctricos
16/03/2023 16:57	Prefiero no responder	51-60	La Esperanza	Varias veces por semana	Llevar a los niños a la escuela y/o círculo infantil	Bicicleta	Por demora	Medios de transporte no motorizados (caminata, bicicleta)
17/03/2023 18:24	Mujer	41-50	Sueño, Santiago de Cuba	Raramente	Hacer gestiones cotidianas,	Moto y/o Triciclo eléctrico privado	Por demora, Escasos	Medios de transporte motorizados
17/03/2023 18:35	Hombre	51-60	Boniato	Varias veces por semana	Ir al trabajo	Camioneta	Precio altos	Medios de transporte eléctricos
17/03/2023 18:51	Mujer	61-70	Carretera de Ciudadmar	Varias veces por semana	Hacer gestiones cotidianas	Ómnibus de uso público	Precio altos, Por demora	Medios de transporte motorizados
17/03/2023 19:09	Hombre	21-30	Centro de ciudad	Raramente	Hacer compras de mercado, Hacer gestiones cotidianas	Moto - taxi, Automóvil y/o moto privado, Moto y/o Triciclo eléctrico privado	Por demora	Medios de transporte eléctricos
17/03/2023 20:24	Mujer	41-50	Ninguno	Raramente	Ir al trabajo	Ómnibus de uso público, Camioneta	Precio altos	Medios de transporte motorizados
17/03/2023 20:37	Mujer	51-60	Sueño	Raramente	Ir al trabajo	Moto - taxi	Escasos	Medios de transporte motorizados
17/03/2023 20:39	Hombre	51-60	Rajayoga	Todos los días	Hacer gestiones cotidianas	Caminata, Ómnibus de uso público, Moto - taxi, Camioneta	Precio altos, Por demora, Escasos	Medios de transporte eléctricos
17/03/2023 20:41	Mujer	41-50	Quintero	Todos los días	Ir al trabajo, Ir al hospital, Hacer compras de mercado, Hacer gestiones cotidianas	Caminata, Ómnibus de uso público, Camioneta	Precio altos	Medios de transporte eléctricos
17/03/2023 20:45	Mujer	31-40	Santa Bárbara	Una vez por semana	Ir a la escuela, Hacer gestiones cotidianas	Caminata, Ómnibus de uso público, Automóvil y/o moto privado, Camioneta	Por demora, Escasos	Medios de transporte motorizados, Medios de transporte eléctricos
17/03/2023 20:55	Mujer	21-30	Boniato	Varias veces por semana	Ir a la escuela	Camioneta	Precio altos	Medios de transporte motorizados
17/03/2023 20:57	Mujer	61-70	Antonio Maceo	Raramente		Caminata	Escasos	Medios de transporte motorizados

En síntesis, la mayoría de los encuestados en Santiago de Cuba expresaron un interés significativo en contar con más opciones de transporte público y vehículos compartidos eléctricos en la ciudad. Esto indica una aceptación y una demanda latente de este tipo de servicios por parte de la comunidad. Los resultados obtenidos ofrecen una visión integral de la movilidad y el transporte en la ciudad, abordando diversos aspectos como la representación de género, la distribución por edades, la ubicación geográfica, el uso del transporte público, los motivos de desplazamiento, las preferencias de medios de transporte, la congestión en las paradas, los horarios de mayor congestión, las dificultades en las conexiones de transporte y la disposición hacia el uso de medios de transporte eléctricos.

Resultados de las entrevistas a especialistas del transporte y proveedor de vehículos eléctricos en Santiago de Cuba

Los resultados de las entrevistas realizadas son esclarecedores. Paralelamente se llevaron a cabo dos entrevistas a especialistas de la División de Ingeniería del Transporte de Oriente de Cuba en Santiago de Cuba y una al proveedor de vehículos eléctricos. El objetivo principal fue comprender los criterios utilizados en los proyectos de planeación del transporte público en la ciudad, con un enfoque especial en la movilidad urbana, así como explorar la viabilidad de incorporar modos eléctricos en el sistema de transporte público y privado en el municipio cabecera. Además, se investigaron las motivaciones que impulsan estos proyectos y acciones en la ciudad. El universo de entrevistados incluyó a dos especialistas de los tres planificados, así como a un proveedor de vehículos eléctricos. Uno de los especialistas cuenta con 46 años de experiencia en la implementación de sistemas de transporte público en la ciudad, mientras que el otro ocupa el cargo de director general de la empresa y también con experiencia en la toma de decisiones para este tipo de proyectos. El proveedor representa en Cuba a la Asociación Económica Internacional Vehículos Eléctricos del Caribe (AEI VEDCA), es el representante legal de la empresa ensambladora de vehículos eléctricos en la ciudad de Santiago de Cuba.

Los especialistas de la empresa de proyectos del transporte enfatizaron en la importancia de considerar criterios estratégicos en la planificación del transporte de la ciudad. Estos criterios abarcan desde la ubicación de las paradas y la distancia entre

ellas hasta la conexión eficiente entre diferentes puntos de intercambio. Resaltan la necesidad de diversificar los medios de transporte en el sistema estatal actual como un principio fundamental para garantizar una movilidad urbana fluida y efectiva. Sin embargo, la escasez de recursos en el país, especialmente de vehículos y piezas, representa un desafío significativo para el transporte en Santiago de Cuba. Esta limitación requiere atención urgente para mejorar la calidad y accesibilidad del transporte, en respuesta a la creciente demanda de los santiagueros. Además, estas restricciones limitan la implementación de soluciones alternativas, como los vehículos eléctricos:

E2: “Por los costos que tienen los medios eléctricos que dan ese servicio, es decir, serían ómnibus eléctricos y la actualidad tienen un costo bastante considerable, que el país no se encuentra en condiciones de cubrir. De todas formas, hay algunas pruebas piloto ya en La Habana con algunos que otros medios que son híbridos.”

A pesar de esta limitación financiera, es alentador observar avances y planes para la inclusión de criterios de sustentabilidad en Santiago de Cuba. La necesidad urgente de infraestructura adecuada es evidente, como mencionó uno de los especialistas:

E2: “Ya se están dando los primeros pasos y se han hecho unas primeras aproximaciones, en La Habana ya hay tres rutas, tres servicios, prestando servicio de transportación de pasajeros con los triciclos eléctricos; y la dirección nacional nos solicitó también una evaluación para la provincia Santiago y en la que estamos trabajando de conjunto con la Dirección Provincial del Transporte, además que se están ensamblando los medios aquí”.

Los especialistas confirman avances y planes para la inclusión de modos de transporte eléctrico en el sistema público y privado en el país. Iniciativas como las evaluaciones del servicio con triciclos eléctricos, como el Proyecto Neomovilidad implementado por el PDNU⁹, están preparando el camino para la expansión planificada en Santiago de

⁸ E2 y E1 son el acrónimo de los Especialista 1 y 2 denominados en el análisis de las respuestas de las entrevistas realizadas.

⁹ Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas

Cuba. La viabilidad y necesidad de incorporar tecnologías eléctricas en el transporte público son consensos entre los especialistas, quienes resaltan la importancia de la coordinación intersectorial y la consideración de componentes esenciales para estos proyectos. Estos hallazgos sugieren un buen indicio para diseñar propuestas de estrategias de implementación de la movilidad eléctrica en la ciudad.

No obstante, uno de los especialistas revela la necesidad urgente de una infraestructura adecuada para respaldar la introducción y expansión de vehículos eléctricos en el transporte urbano y privado.

E1: “Se requiere gestionar la información de oferta y demanda para establecer un programa de servicio en cualquiera de las aproximaciones de análisis o etapas de planeación de los sistemas de autobuses eléctricos”

Mientras tanto, el otro especialista menciona:

E2: “... no, todavía no ha llegado a esa etapa, porque no existen todavía los planes.”

Esta coincidencia de opiniones refleja la ausencia de planes concretos para la infraestructura de carga. Sugiere la importancia de la planificación futura y la gestión de información para establecer programas de servicio en sistemas de autobuses eléctricos en la ciudad. Se considera que esta podría ser una de las estrategias clave para la propuesta.

La dependencia de proveedores extranjeros para suministros de recursos al país, particularmente de la República Popular China, debido al bloqueo, se presenta como un desafío significativo. El estado cubano debe organizar y validar de la capacidad de los proveedores para presentar ofertas formales. Se considera esto crucial para superar esta limitación y garantizar la implementación gradual de soluciones de movilidad eléctrica en Santiago de Cuba.

“En Cuba ya hay tres lugares donde están haciendo los ensamblajes de estos medios que son de China, aquí inclusive en esta misma ciudad, en la empresa Cecilio Sánchez Valiente una de sus áreas está destinada al ensamblaje de estos medios eléctricos, los triciclos, y el otro día el noticiero hizo un reportaje donde hablaba de que iban a introducir unas bicicletas eléctricas, que iban a ser vendidas en moneda nacional, iban a tener un precio de ochenta mil pesos. Hay mucha gente

esperando porque ese proceso se produzca, claro, y eso que es un medio que ayudaría al transporte en la ciudad, en especial, yo diría que jóvenes, mujeres, serían muy beneficiados con este servicio”.

Los especialistas han expresado perspectivas positivas sobre la incorporación de vehículos eléctricos en el sistema de transporte público. Han señalado beneficios como la movilidad y accesibilidad garantizadas. Sin embargo, también plantean preocupaciones sobre posibles problemas de tráfico debido al desplazamiento más lento de estos vehículos eléctricos en comparación con los de combustión. Además, destacan la necesidad de infraestructuras específicas para evitar obstáculos en el flujo vehicular, especialmente considerando que las vías principales de la ciudad generalmente son estrechas y cuentan con solo dos carriles. Esto subraya la importancia de un enfoque equilibrado.

Otro aspecto relevante es la implementación de medidas para incentivar la adopción de vehículos eléctricos en el transporte público. Aquí también encontramos diferentes perspectivas. Como mencionaron los especialistas, uno argumenta que, “...debido a la alta demanda y la escasa oferta, no se necesitan incentivos adicionales”. Por otro lado, otro especialista destaca “...la importancia del reconocimiento global de la movilidad eléctrica en la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y la influencia de acuerdos internacionales”.

Según lo indicado por los entrevistados, la presencia del estado cubano, los actores involucrados y la coordinación entre los diferentes ministerios representan una estrategia completa para atender los aspectos ambientales y sociales en el ámbito del transporte.

En cuanto a la seguridad, se señala la existencia de riesgos asociados con la carga de las baterías eléctricas. Por lo tanto, es crucial educar a la población para evitar accidentes¹⁰. Sin embargo, aún no se ha abordado completamente el equilibrio entre seguridad y las tecnologías de seguimiento y monitoreo para estos tipos de medios eléctricos en las autoridades pertinentes de la ciudad. Esto destaca la necesidad de

¹⁰ Los casos de incendios en motos eléctricas están aumentando en el país. “En 2020 se produjeron 1,6 incendios como promedio diario, y en 2021 esta cifra se elevó hasta 2,1 con pérdidas económicas y de vidas humanas, siendo necesario trabajar con los conductores y con el personal que trabaja en mantenimiento y reparación para mitigar este problema” (Valdés et al., 2022).

una mayor reflexión e implementación de estrategias para mitigar estos contratiempos innecesarios.

La mejora de la accesibilidad e inclusión en el transporte público también se aborda desde diferentes perspectivas, que van desde la importancia intrínseca del transporte público hasta las condiciones específicas de operación de vehículos eléctricos en rutas urbanas convencionales. Uno de los especialistas menciona a las zonas de Boniato, Poblado el Caney, Punta Gorda, Ciudadamar, Abel Santa María, como vulnerables para el acceso viable hacia el centro. Estas áreas presentan limitaciones debido a su ubicación en la periferia de la ciudad, donde las rutas conectoras son escasas. Estas zonas coinciden con las indicadas por los encuestados y los seleccionados en la muestra aleatoria con la observación directa en el campo. Un entrevistado señaló:

E“Indudablemente, la venta de motorinas¹¹ y triciclos eléctricos a la población, está garantizando la movilidad y accesibilidad de un sector de la población, que seguirá creciendo en la medida que se incremente la venta de esos vehículos. En el caso de los buses o microbuses para el transporte público, siempre y cuando se garanticen los puntos de recarga o se adecuen las rutas a las capacidades de las baterías, no hay dudas que aliviará las necesidades actuales de transporte 2: de la población.”

Las opiniones de los especialistas entrevistados han ofrecido un panorama detallado de los desafíos y avances en la transformación del transporte público en Santiago de Cuba. En contraste con la opinión del proveedor en sus respuestas, menciona que AEI VEDCA cuenta con una capacidad de producción sólida para los diferentes proyectos que el gobierno necesite al servicio público. Además, afirmó:

E3 “La demanda actual es muy alta, y tenemos la capacidad productiva para cubrirla, tenemos en Cuba dos ensambladoras, una en La Habana y la otra aquí en Santiago de Cuba. Los cubanos compran muchos vehículos eléctricos, es un producto popular y necesario hoy para estos usuarios”.

¹¹ Las motorinas se le llaman en Cuba a las motocicletas eléctricas que son muy populares en estos últimos años.

Según el proveedor, AEI VEDCA ha identificado oportunidades de crecimiento, como proyectos para servicios funerarios y la distribución de medicamentos a las farmacias, como una respuesta a la crisis del transporte que atraviesa el país. Además, que ya están establecidas relaciones con el gobierno local para promover la adopción de vehículos eléctricos en el transporte público, aunque aún están en estudios debido a que la topografía de la ciudad no facilita el buen uso de los motores y batería actuales, por lo que debemos hacerles adaptaciones para su mejorar su autonomía. Estas colaboraciones con entidades gubernamentales son esenciales para fomentar a infraestructura de carga y obtener el apoyo financiero necesario para la expansión de la movilidad eléctrica en Santiago de Cuba y otras regiones del país.

Las entrevistas permitieron obtener una visión integral de diversos aspectos relacionados con la planificación del transporte público. Se exploraron las motivaciones que impulsan la integración de medios sostenibles de transporte en la actualidad, todo ello desde la perspectiva única de los actores clave en este proceso. Aunque la movilidad eléctrica y la sostenibilidad ambiental se perfilan como objetivos alcanzables, se requiere un esfuerzo concertado, coordinación y planificación cuidadosa para superar las barreras identificadas y lograr una movilidad urbana más eficiente y segura a partir de los hallazgos principales obtenidos en esta investigación.

6.2 Hallazgos reveladores en la movilidad sostenible de Santiago de Cuba

Hallazgos de la prueba piloto: encuesta

1. Reconocimiento de la necesidad de incorporar estas variables para determinar los criterios clave para la implementación del sistema electro-móvil en Santiago de Cuba.
2. Reorganización, ajuste y adición de preguntas pertinentes para la confección de la encuesta final en la segunda etapa del trabajo de campo.
3. Clasificación de las respuestas en la segunda etapa por categorías específicas o contextos para facilitar y organizar la información obtenida durante el trabajo de campo y el plan de acción.
4. Propuesta de organización de información mediante una matriz que facilite la comparación de resultados entre zonas periurbanas.

Estos hallazgos revelan la importancia de identificar variables no consideradas en la encuesta piloto, las cuales son relevantes para la obtención final de los criterios clave de implementación. Además, se resalta la necesidad de mejorar la movilidad urbana en Santiago de Cuba, centrándose en la infraestructura, la eficiencia del transporte público y la adopción de tecnologías sostenibles. Estas acciones contribuirán a una implementación más eficaz y adaptada a las necesidades de la ciudad.

Hallazgos de la observación participante en la movilidad de las zonas seleccionadas

Estos hallazgos, derivados del análisis de la situación de **movilidad** en las áreas seleccionadas, revelan aspectos significativos que influyen en la calidad y la eficiencia de las elecciones de transporte público en los habitantes. Estos hallazgos son los siguientes:

- 1. Centro de actividades económicas:** se observó que las zonas seleccionadas resultaron ser habitacionales, con una cierta disminución a la concentración de actividades económicas alrededor del comercio local, los servicios y algunas pequeñas industrias. Estas áreas están distantes de los centros de servicios a nivel de la ciudad.
- 2. Limitada oferta de transporte público:** se observó una escasez de transporte tanto dentro como en los alrededores de las zonas estudiadas. Esto impone limitaciones significativas a la movilidad diaria y la accesibilidad de quienes dependen de este medio de transporte público. Por ejemplo, en las zonas del Poblado el Caney y el Centro Urbano Antonio Maceo, la accesibilidad para llegar al centro de la ciudad se ve notablemente comprometida debido a la escasa disponibilidad de servicios de transporte público.
- 3. Accesibilidad concentrada:** la concentración de accesibilidad en las áreas urbanas principales de cada zona estudiada y en sus paradas de transporte público, conectadas directamente al centro de la ciudad, plantea desafíos significativos para la población residente. Respuestas como “Prefiero seguir caminando” y “Quisiera más opciones de medios de transporte público” indican preocupaciones específicas. Esta concentración puede resultar en una distribución

desigual de oportunidades y servicios para los residentes de otras áreas circundantes.

- 4. Limitada accesibilidad hacia afuera de estas zonas:** se observaron dificultades para acceder a empleo, educación u otros servicios esenciales para los que residen en estas zonas periurbanas. Además, esta concentración provoca mayor congestión y la carga sobre las rutas y servicios disponibles, generando un círculo vicioso de ineficiencia en la movilidad urbana según nuestra observación.
- 5. Deficiente interconexión modal:** la ausencia de puntos de conexión intermodal dentro de las áreas estudiadas dificulta los trasbordos hacia otros puntos de la ciudad, limitando las opciones de transporte para los residentes. Respuestas como "Me demoro porque no hay transporte" para realizar la conexión y "Prefiero seguir caminando" destacan la necesidad de mejorar la coordinación entre los diferentes modos de transporte público en esos puntos.
- 6. Patrones de viaje comunes:** observamos que muchas personas realizan sus desplazamientos acompañados de niños y/o adultos mayores en las cuatro zonas.
- 7. Motivos de viaje predominantes:** los motivos de viaje varían, destacándose especialmente los relacionados con el trabajo y los estudios. Estos son más frecuentes y tienen una mayor demanda durante las horas pico. Esto sugiere que los desplazamientos se realizan desde las residencias hacia el centro de la ciudad, donde se concentran la mayoría de los servicios públicos.
- 8. Condiciones deficientes de infraestructura:** tanto la infraestructura vial como las paradas de transporte público en las zonas estudiadas presentan notables deficiencias y significativo deterioro. Observamos una falta de mantenimiento tanto en las vías como en las paradas destinadas al transporte público, lo que contribuye a un entorno poco propicio para la movilidad eficiente y segura de los ciudadanos. Además, se identificaron tramos sin aceras, exacerbando aún más la situación.
- 9. Modos de transporte no motorizados:** observamos una baja presencia de este modo de transporte, posiblemente debido a la topografía accidentada de la ciudad y la calidad del pavimento de las vías.

Se observa una notable falta de opciones para el transporte no motorizado, como bicicletas, patinetas y espacios peatonales. Esta ausencia podría deberse a varios

factores, incluida la falta de iniciativas para el mantenimiento y desarrollo de proyectos destinados a promover alternativas sostenibles de movilidad. Es importante destacar que las condiciones geográficas, como la topografía de la ciudad, pueden influir en esta limitación. Por ejemplo, áreas como el Centro Urbano José Martí y el Poblado el Caney, que se caracterizan por tener elevaciones ligeras a terrenos llanos, podrían ser propicias para fomentar el transporte no motorizado.

Hallazgos de la encuesta online

- 1. Obstáculos para los usuarios del transporte público en Santiago de Cuba:** los precios elevados, la congestión en las paradas y la necesidad de opciones de transporte disponibles son los principales obstáculos para los usuarios del transporte público en Santiago de Cuba.
- 2. Sistemas de transporte sostenibles:** los resultados sugieren que se deben implementar sistemas de transporte sostenibles, como los alternativos referidos a los eléctricos, para mejorar la accesibilidad y eficiencia del transporte público.
- 3. Demanda latente por medios de transporte eléctricos:** existe una demanda latente por medios de transporte eléctricos que cumplan con las necesidades y preferencias de la población en el transporte público.
- 4. Educación sobre ventajas de los medios de transporte eléctricos:** la falta de conocimiento y educación sobre las ventajas de los medios de transporte eléctricos puede ser un obstáculo para su aceptación.
- 5. Características importantes para los usuarios de vehículos eléctricos públicos:** la seguridad, la comodidad y la autonomía de las baterías son las características más relevantes para los usuarios al utilizar un vehículo eléctrico público.
- 6. Impulsar la movilidad eléctrica en Santiago de Cuba:** la implementación de estrategias para fomentar en el transporte público el uso de medios eléctricos podría mejorar significativamente la situación del transporte público en la ciudad.

La encuesta muestra que estos hallazgos proporcionan relevancia para diseñar las estrategias que las instituciones gubernamentales pueden implementar para mejorar la problemática estudiada de Santiago de Cuba. Estas estrategias deben responder a las necesidades y preferencias de los usuarios y aprovechar la cobertura de

ensamblaje de vehículos eléctricos en el municipio para el servicio del transporte público y privado, fomentando así los desplazamientos en estos modos de transporte.

Hallazgos de las entrevistas a especialistas del transporte y proveedor de vehículos eléctricos en Santiago de Cuba

Los hallazgos se derivaron de un proceso de codificación de categorías de análisis definidas previamente a partir de las respuestas de los entrevistados.

Posteriormente, estas categorías se desglosaron en subcategorías más específicas, que luego se cruzaron y analizaron para obtener conclusiones definitivas. El detalle de este análisis de codificación se puede encontrar en los Apéndice G. Codificación entrevistas a especialistas del transporte y Apéndice H. Codificación entrevista al proveedor. Es importante señalar que la muestra obtenida se ha visto limitada en representatividad, estos fueron los funcionarios y prestadores de servicio. Esto se debe a las dificultades encontradas en la selección de los expertos, atribuibles a la ubicación geográfica del caso de estudio y a las restricciones en el acceso a permisos y a documentación, clasificada por el sistema estatal cubano.

Los hallazgos obtenidos son los siguientes:

- 1. Dependencia de proveedores extranjeros:** la dependencia de proveedores extranjeros, particularmente debido al bloqueo, presenta desafíos logísticos y financieros que pueden afectar la disponibilidad y el acceso a tecnología clave.
- 2. Incorporación de vehículos eléctricos en el transporte público:** la incorporación de vehículos eléctricos en el sistema de transporte público, tanto factible como necesaria, ofrece una oportunidad para mejorar la movilidad urbana en la ciudad.
- 3. Falta de planes específicos para infraestructura de carga y la integración de vehículos eléctricos:** la falta de planes específicos para la infraestructura de carga y la integración de vehículos eléctricos en el transporte público puede obstaculizar la implementación efectiva de proyectos y retrasar el progreso hacia una movilidad más sostenible.
- 4. Participación del gobierno y coordinación intersectorial:** la participación del gobierno y la coordinación intersectorial ofrecen una base sólida para abordar las

consideraciones ambientales y sociales en el sector del transporte y avanzar hacia una movilidad más sostenible.

5. **Desplazamiento lento de vehículos eléctricos:** el desplazamiento lento de los vehículos eléctricos en comparación con los vehículos de combustión puede causar congestión y problemas de tráfico, poniendo en peligro la eficiencia del transporte público según los especialistas.
6. **Cooperación internacional con china:** la existencia de un proyecto de cooperación internacional con la Asociación Económica Internacional Vehículos Eléctrico del Caribe (AEI VEDCA) para el ensamblaje y venta de vehículos eléctricos en el país, como bicicletas, patinetas, motos, triciclos y cuatriciclos con capacidad para hasta 6 personas.
7. **Oportunidades a partir de proyectos piloto y desarrollo previsto:** la ejecución de proyectos piloto de electromovilidad y el desarrollo previsto en la capital del país ofrecen una oportunidad para replicarlos en Santiago de Cuba.
8. **Demanda de transporte público en horas pico:** la demanda de transporte público se muestra en las paradas y puntos de recogida estatales durante las horas pico.
9. **Escasez de recursos financieros:** la existencia de escasez de recursos financieros para mejorar la infraestructura y el transporte público necesarios.
10. **Optimización de rutas y horarios:** las rutas y horarios del transporte público en general no se optimizan según las necesidades y preferencias de los usuarios.
11. **Implementación de transporte sostenible y políticas gubernamentales:** la implementación de transporte sostenibles para esta ciudad, según los especialistas, está determinada por las políticas relacionadas con el transporte del gobierno cubano.

La propuesta de estrategias para la implementación del transporte público eléctrico en Santiago de Cuba aboga por la incorporación de medios de transporte eléctricos a la red de transporte público. Esta propuesta podría complementarse con iniciativas que mejoren la infraestructura actual y promuevan opciones de movilidad no motorizada. Esto no solo optimizaría la implementación de medios de transporte eléctricos, sino

que también crearía un entorno urbano más amigable, sostenible y accesible para todos los usuarios, independientemente de su elección de modal.

En general, estos hallazgos resaltan la necesidad de mejorar la oferta de transporte público en Santiago de Cuba, incluyendo la infraestructura vial, las condiciones de las paradas, las aceras y los equipamientos urbanos. También resaltan la importancia de promover opciones de transporte no motorizado y mejorar la accesibilidad para garantizar una movilidad más sostenible y eficiente en la ciudad.

6.3 Diagnóstico estratégico: matriz DAFO

Para el análisis de los resultados de los instrumentos de campo aplicados en Santiago de Cuba y la obtención de los hallazgos correspondientes, se utilizó metodología de la matriz DAFO con el fin de realizar el diagnóstico estratégico. Este procedimiento busca reconocer los factores que más influyen en el desarrollo eficiente de los desplazamientos urbanos a través del transporte público en la ciudad de Santiago de Cuba, tanto en términos positivos como negativos, para luego obtener estrategias que promuevan una movilidad sostenible en la ciudad.

6.3.1 Análisis externo

El análisis externo identifica los factores que impactan los desplazamientos urbanos y la accesibilidad en el transporte público en Santiago de Cuba. Estos factores se derivan de los hallazgos obtenidos de los resultados a partir de las encuestas a usuarios de la vía, las entrevistas a especialistas del transporte y las observaciones participantes realizadas en el área de estudio. Los aspectos identificados son los siguientes:

Factores externos

1. La calidad y disponibilidad de la infraestructura de transporte público en Santiago de Cuba son limitadas.
2. La congestión en las paradas y zonas identificadas prolonga el tiempo de viaje y dificulta la movilidad.
3. La alta dependencia del transporte público constituye limitaciones y deficiencias desafiantes para el estudio.

4. La implementación de transporte sostenibles para esta ciudad está determinada por las políticas relacionadas con el transporte del gobierno cubano.
5. La capacidad para invertir en infraestructura y tecnologías sostenibles se ve limitada por la falta de recursos financieros.
6. Las opciones de transporte público y vehículos compartidos eléctricos son requeridas.
7. La insatisfecha demanda en los encuestados refleja la limitada opción modal más eficiente y accesible.
8. Las rutas y horarios del transporte público en general no se optimizan según las necesidades y preferencias de los usuarios.
9. La adopción de medios de transporte eléctricos está influenciada por las preferencias modales de transporte de los habitantes de una zona determinada.
10. La forma en que la gente ve la movilidad sostenible puede afectar su disposición a utilizar medidas y tecnologías más limpias y eficientes en la ciudad.
11. La escasez de recursos financieros dificulta la capacidad para mejorar la infraestructura y el transporte público necesarios.
12. La infraestructura vial deficiente y deteriorada en las zonas observadas puede aumentar la probabilidad de accidentes y dificultar la movilidad.
13. La falta de incentivos por parte del gobierno limita las iniciativas de movilidad sostenible en la ciudad.
14. La infraestructura vial presenta limitaciones en cuanto a la falta de carriles exclusivos para los modos de transporte alternativos.
15. La limitada disponibilidad y la calidad del transporte público en Santiago de Cuba dificulta la accesibilidad y la comodidad de los usuarios.
16. La demanda de transporte público se muestra en las paradas y puntos de recogida estatales durante las horas punta.
17. La ejecución de proyectos piloto de electromovilidad y el desarrollo previsto en la capital del país ofrecen una oportunidad para replicarlos en Santiago de Cuba.
18. La existencia de un proyecto de cooperación internacional con China para el ensamblaje y venta de vehículos eléctricos en el país podría aumentar las opciones modales potenciar los desplazamientos urbanos.

- 19.** La incorporación de vehículos eléctricos en el sistema de transporte público, tanto factible como necesaria, ofrece una oportunidad para mejorar la movilidad urbana.
- 20.** El desplazamiento lento de los vehículos eléctricos en comparación con los vehículos de combustión puede causar congestión y problemas de tráfico. Estos ponen en peligro la eficiencia del transporte público.
- 21.** La inexistencia de planes específicos para la infraestructura de carga obstaculiza la implementación efectiva de proyectos, limita la calidad de los medios privados eléctricos y retrasa el progreso hacia una movilidad más sostenible.

Matriz de prioridades

Los factores que se han seleccionado son:

Tabla 7

Matriz de prioridades de los factores externos
















Probabilidad de ocurrencia	Alto	2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21	1, 10, 12, 15
	Bajo	4, 13	
		Alto	Bajo
		Impacto	

Perfil estratégico

El resultado se observa en la tabla siguiente:

Tabla 8

Perfil estratégico factores externos

No.	Factores externos Probabilidad de Ocurrencia Alto-Alto	Amenazas			Oportunidades	
		(- -)	(-)	(E)	(++)	(+)
1	La congestión en las paradas y zonas identificadas prolonga el tiempo de viaje y dificulta la movilidad.					
2	La alta dependencia del transporte público constituye limitaciones y deficiencias desafiantes para el estudio.					
3	La capacidad para invertir en infraestructura y tecnologías sostenibles se ve limitada por la falta de recursos financieros.					
4	Las opciones de transporte público y vehículos compartidos eléctricos son requeridas.					
5	La insatisfecha demanda en los encuestados refleja la limitada opción modal más eficiente y accesible.					
6	Las rutas y horarios del transporte público en general no se optimizan según las necesidades y preferencias de los usuarios.					
7	La adopción de medios de transporte eléctricos de los habitantes encuestados está influenciada por las preferencias modales de transporte de los habitantes de una zona determinada.					
8	La escasez de recursos financieros dificulta la capacidad para mejorar la infraestructura y el transporte público necesarios.					
9	La infraestructura vial presenta limitaciones en cuanto a la falta de carriles exclusivos para los modos de transporte alternativos.					
10	La demanda de transporte público se muestra en las paradas y puntos de recogida estatales durante las horas pico.					
11	La ejecución de proyectos piloto de electromovilidad y el desarrollo previsto en la capital del país ofrecen una oportunidad para replicarlos en Santiago de Cuba.					
12	La existencia de un proyecto de cooperación internacional con China para el ensamblaje y venta de vehículos eléctricos en el país podría aumentar las opciones modales potenciar los desplazamientos urbanos.					
13	La incorporación de vehículos eléctricos en el sistema de transporte público, tanto factible como necesaria, ofrece una oportunidad para mejorar la movilidad urbana.					
14	El desplazamiento lento de los vehículos eléctricos en comparación con los vehículos de combustión puede causar congestión y problemas de tráfico. Estos ponen en peligro la eficiencia del transporte público.					
15	La inexistencia de planes específicos para la infraestructura de carga obstaculiza la implementación efectiva de proyectos, limita la calidad de los medios privados eléctricos y retrasa el progreso hacia una movilidad más sostenible.					

Las amenazas y las oportunidades obtenidas son:

Amenazas (A)

- A1.** La congestión en las paradas y zonas identificadas prolonga el tiempo de viaje y dificulta la movilidad.
- A2.** La alta dependencia del transporte público constituye limitaciones y deficiencias desafiantes para el estudio.
- A3.** La escasez de recursos financieros dificulta la capacidad para mejorar la infraestructura y el transporte público necesarios.
- A4.** La infraestructura vial presenta limitaciones en cuanto a la falta de carriles exclusivos para los modos de transporte alternativos.
- A5.** La demanda de transporte público se muestra en las paradas y puntos de recogida estatales durante las horas punta.
- A6.** El desplazamiento lento de los vehículos eléctricos en comparación con los vehículos de combustión puede causar congestión y problemas de tráfico. Según los especialistas estos ponen en peligro la eficiencia del transporte público.
- A7.** La inexistencia de planes específicos para la infraestructura de carga y la integración de vehículos eléctricos en el transporte público puede obstaculizar la implementación efectiva de proyectos y retrasar el progreso hacia una movilidad más sostenible.

Oportunidades (O)

- O1.** Las opciones de transporte público y vehículos compartidos eléctricos son requeridas.
- O2.** La insatisfecha demanda en los encuestados refleja la limitada opción modal más eficiente y accesible.
- O3.** Las rutas y horarios del transporte público en general no se optimizan según las necesidades y preferencias de los usuarios.
- O4.** La adopción de medios de transporte eléctricos de los habitantes encuestados está influenciada por las preferencias modales de transporte de los habitantes de una zona determinada.

- O5.** La ejecución de proyectos piloto de electromovilidad y el desarrollo previsto en la capital del país ofrecen una oportunidad para replicarlos en Santiago de Cuba.
- O6.** La existencia de un proyecto de cooperación internacional con China para el ensamblaje y venta de vehículos eléctricos en el país podría aumentar las opciones modales potenciar los desplazamientos urbanos.
- O7.** La incorporación de vehículos eléctricos en el sistema de transporte público, tanto factible como necesaria, ofrece una oportunidad para mejorar la movilidad urbana.

EFAS – Análisis del sistema de factores externos

A continuación, se ha realizado el análisis de los factores externos, para conocer como están actuando las instituciones estatales ante cada factor (**Tabla 9**).

Tabla 9

EFAS. Análisis del sistema de factores externos

Amenazas (A) y Oportunidades (O)		Peso	Clasificación	Ponderación
Amenazas		(0-1)	(1-5)	(P x C)
A1	La congestión en las paradas y zonas identificadas prolonga el tiempo de viaje y dificulta la movilidad.	0.13	2	0.26
A2	La alta dependencia del transporte público constituye limitaciones y deficiencias desafiantes para el estudio.	0.14	2	0.28
A3	La escasez de recursos financieros dificulta la capacidad para mejorar la infraestructura y el transporte público necesarios	0.15	3	0.45
A4	La infraestructura vial presenta limitaciones en cuanto a la falta de carriles exclusivos para los modos de transporte alternativos.	0.12	2	0.24
A5	La demanda de transporte público se muestra en las paradas y puntos de recogida estatales durante las horas pico.	0.12	3	0.36
A6	El desplazamiento lento de los vehículos eléctricos en comparación con los vehículos de combustión puede causar congestión y problemas de tráfico. Según los especialistas estos ponen en peligro la eficiencia del transporte público.	0.14	3	0.42
A7	La inexistencia de planes específicos para la infraestructura de carga y la integración de vehículos eléctricos en el transporte público puede obstaculizar la implementación efectiva de proyectos y ralentizar el progreso hacia una movilidad más sostenible.	0.12	2	0.24
Subtotal				2.25
Oportunidades		(0-1)	(1-5)	(P x C)
O1	Las opciones de transporte público y vehículos compartidos eléctricos son requeridas.	0.16	1	0.16
O2	La insatisfecha demanda en los encuestados refleja la limitada opción modal más eficiente y accesible.	0.16	2	0.32

Amenazas (A) y Oportunidades (O)		Peso	Clasificación	Ponderación
Oportunidades		(0-1)	(1-5)	(P x C)
O3	Las rutas y horarios del transporte público en general no se optimizan según las necesidades y preferencias de los usuarios.	0.13	3	0.39
O4	La adopción de medios de transporte eléctricos de los habitantes encuestados está influenciada por las preferencias modales de transporte de los habitantes de una zona determinada.	0.14	2	0.28
O5	La ejecución de proyectos piloto de electromovilidad y el desarrollo previsto en la capital del país ofrecen una oportunidad para replicarlos en Santiago de Cuba.	0.2	2	0.40
O6	La existencia de un proyecto de cooperación internacional con China para el ensamblaje y venta de vehículos eléctricos en el país podría aumentar las opciones modales potenciar los desplazamientos urbanos.	0.15	3	0.45
O7	La incorporación de vehículos eléctricos en el sistema de transporte público, tanto factible como necesaria, ofrece una oportunidad para mejorar la movilidad urbana.	0.14	3	0.45
Subtotal				2.45

La capacidad de respuesta de las instituciones es mejor ante las oportunidades que ante las amenazas; es decir, que las oportunidades se aprovechan mejor, mientras que las amenazas se atenúan poco. Sin embargo, la capacidad de respuestas ante los factores externos es **Bajo**.

6.3.2 Análisis interno

Los factores internos están orientados a evaluar el potencial de la movilidad urbana actual, los desplazamientos urbanos y accesibilidad de los habitantes de la ciudad de Santiago de Cuba. Este análisis es el que permitirá identificar las debilidades y las fortalezas del estudio a partir de los hallazgos obtenidos.

Factores internos

1. La alta dependencia del transporte público, especialmente para los desplazamientos relacionados con el trabajo y las gestiones cotidianas, limita la flexibilidad de los usuarios.
2. La necesidad de mejorar la frecuencia, comodidad y accesibilidad del transporte público por parte de los encuestados es evidente.

3. La administración provincial y la cooperación entre sectores a través del Plan Maestro del Transporte y el Plan de Ordenamiento Territorial Urbano pretenden progresar hacia una movilidad más sostenible en el futuro.
4. La falta de conocimiento o comprensión por parte de los encuestados sobre el servicio de transporte compartido eléctrico impiden su adopción.
5. Las zonas de mejora a través de observaciones directas, encuestas y el análisis detallado de los resultados incluyen como Ferreiro, Poblado el Caney, Distritos José Martí, Abel Santa María y Antonio Maceo.
6. Las dificultades en las conexiones del transporte público y presencia de congestión de paradas afectan la eficiencia del sistema.
7. Las irregularidades y deterioro en la infraestructura vial y peatonal dificultan el desplazamiento seguro.
8. La limitada oferta del transporte público, especialmente en áreas con alta demanda como las zonas urbanas periféricas de Poblado el Caney, Abel Santa María, José Martí, Versalles y Antonio Maceo, reduce la accesibilidad de los usuarios.
9. La falta de vías específicas y adecuadas para usuarios de modos de transporte alternativos limita su seguridad y eficiencia.
10. La falta de infraestructura adecuada para la movilidad de vehículos eléctricos en Santiago de Cuba está dificultando la expansión de la circulación de estos en la ciudad.
11. La presencia de aglomeración y deterioro del mobiliario en las paradas de Ferreiro, Plaza de Martes, Versalles, Plaza de la Revolución, Parque el Caney, Micro 1ª Abel Santa María, impactan la satisfacción de los usuarios.
12. La selección de un medio de transporte por parte de los encuestados es influenciada por la disponibilidad, calidad, oferta y distancia a recorrer.
13. La diversidad en las preferencias modales ofrece oportunidades para implementar soluciones integradas.
14. Los tres puntos de conexión intermodal importantes: Ferreiro, Plaza de la Revolución y Plaza de Marte, coinciden con las conexiones de las zonas periurbanas identificadas hacia el centro.

15. La falta de puntos multimodales y de información sobre trasbordos perjudican la accesibilidad y la seguridad en la movilidad de los residentes.
16. La valoración positiva de los especialistas sobre la inclusión de autos eléctricos en el transporte público indica un apoyo factible para la incorporación de alternativas de movilidad sostenible en la urbe.
17. La observación directa en el campo garantiza la calidad y pertinencia de la información recopilada.
18. Las restricciones económicas impiden la inversión en infraestructura y tecnologías sostenibles.
19. La potencialidad de fabricar vehículos eléctricos en la ciudad puede ser utilizada para estimular la economía local y fomentar la adopción de tecnología sostenible y la independencia tecnológica en el transporte urbano de la ciudad.
20. La dependencia de proveedores extranjeros genera obstáculos logísticos y económicos que impactan en la disponibilidad de transporte público y en la entrada a tecnología crucial.
21. La variabilidad en la muestra de encuestados en términos de género y edades permite obtener una perspectiva más integral de las preferencias y percepciones sobre el transporte.

Matriz de Prioridades

Los factores que se han seleccionado son:

Tabla 10

Matriz de prioridades de los factores internos















Probabilidad de ocurrencia	Alto	1, 2, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 18, 19	6, 7, 14, 17, 20
	Bajo	5, 21	
		Alto	Bajo
		Impacto	

Perfil estratégico

El resultado se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 11

Perfil estratégico factores internos

	Factores internos	Debilidades (E)		Fortalezas	
		(- -)	(-)	(++)	(+)
1	La alta dependencia del transporte público, especialmente para los desplazamientos relacionados con el trabajo y las gestiones cotidianas, limita la flexibilidad de los usuarios.				
2	La necesidad de mejorar la frecuencia, comodidad y accesibilidad del transporte público por parte de los encuestados es evidente.				
3	La administración provincial y la cooperación entre sectores a través del Plan Maestro del Transporte y el Plan de Ordenamiento Territorial Urbano pretenden progresar hacia una movilidad más sostenible en el futuro.				
4	La falta de conocimiento o comprensión por parte de los encuestados sobre el servicio de transporte compartido eléctrico impiden su adopción.				
5	La diversidad en las preferencias modales ofrece oportunidades para implementar soluciones integradas.				
6	La limitada oferta del transporte público, especialmente en áreas con alta demanda como las zonas urbanas periféricas de Poblado el Caney, Abel Santa María, José Martí, Versalles y Antonio Maceo, reduce la accesibilidad de los usuarios.				
7	La falta de vías específicas y adecuadas para usuarios de modos de transporte alternativos limita su seguridad y eficiencia.				
8	La falta de infraestructura adecuada para la movilidad de vehículos eléctricos en Santiago de Cuba está dificultando la expansión de la circulación de estos en la ciudad.				
9	La presencia de aglomeración y deterioro del mobiliario en las paradas de Ferreiro, Plaza de Martes, Versalles, Plaza de la Revolución, Parque el Caney, Micro 1ª Abel Santa María, impactan la satisfacción de los usuarios.				
10	La selección de un medio de transporte por parte de los encuestados es influenciada por la disponibilidad, calidad, oferta y distancia a recorrer.				
11	La falta de puntos multimodales y de información sobre trasbordos perjudican la accesibilidad y la seguridad en la movilidad de los residentes.				
12	La valoración positiva de los especialistas sobre la inclusión de autos eléctricos en el transporte público indica un apoyo factible para la incorporación de alternativas de movilidad sostenible en la urbe.				
13	Las restricciones económicas impiden la inversión en infraestructura y tecnologías sostenibles.				
14	La potencialidad de fabricar vehículos eléctricos en la ciudad puede ser utilizada para estimular la economía local y fomentar la adopción de tecnología sostenible y la independencia tecnológica en el transporte urbano de la ciudad.				

Las fortalezas y las debilidades son:

Fortalezas (F)

- F1.** La alta dependencia del transporte público, especialmente para los desplazamientos relacionados con el trabajo y las gestiones cotidianas, limita la flexibilidad de los usuarios.
- F2.** La necesidad de mejorar la frecuencia, comodidad y accesibilidad del transporte público por parte de los encuestados es evidente.
- F3.** La diversidad en las preferencias modales ofrece oportunidades para implementar soluciones integradas.
- F4.** La valoración positiva de los especialistas sobre la inclusión de autos eléctricos en el transporte público indica un apoyo factible para la incorporación de alternativas de movilidad sostenible en la urbe.
- F5.** La potencialidad de fabricar vehículos eléctricos en la ciudad puede ser utilizada para estimular la economía local y fomentar la adopción de tecnología sostenible y la independencia tecnológica en el transporte urbano de la ciudad.

Debilidades (D)

- D1.** La falta de vías específicas y adecuadas para usuarios de modos de transporte alternativos limita su seguridad y eficiencia.
- D2.** La falta de infraestructura adecuada para la movilidad de vehículos eléctricos en Santiago de Cuba está dificultando la expansión de la circulación de estos en la ciudad.
- D3.** La presencia de aglomeración y deterioro del mobiliario en las paradas de Ferreiro, Plaza de Martes, Versalles, Plaza de la Revolución, Parque el Caney, Micro 1ª Abel Santa María, impactan la satisfacción de los usuarios.
- D4.** La selección de un medio de transporte por parte de los encuestados es influenciada por la disponibilidad, calidad, oferta y distancia a recorrer.
- D5.** La falta de puntos multimodales y de información sobre trasbordos perjudican la accesibilidad y la seguridad en la movilidad de los residentes.
- D6.** Las restricciones económicas impiden la inversión en infraestructura y tecnologías sostenibles.

- D7.** La administración provincial y la cooperación entre sectores a través del Plan Maestro del Transporte y el Plan de Ordenamiento Territorial Urbano pretenden progresar hacia una movilidad más sostenible en el futuro.
- D8.** La falta de conocimiento o comprensión por parte de los encuestados sobre el servicio de transporte compartido eléctrico impiden su adopción.
- D9.** La limitada oferta del transporte público, especialmente en áreas con alta demanda como las zonas urbanas periféricas de Poblado el Caney, Abel Santa María, José Martí, Versalles y Antonio Maceo, reduce la accesibilidad de los usuarios.

IFAS – Análisis del sistema de factores internos

A continuación, se ha realizado el análisis de los factores internos para conocer como están actuando las instituciones ante cada factor (Tabla 12).

Tabla 12

IFAS. Análisis del sistema de factores internos

Fortalezas (F) y Debilidades (D)		Peso	Clasificación	Ponderación
Fortalezas		(0-1)	(1-5)	(P x C)
F1	La alta dependencia del transporte público, especialmente para los desplazamientos relacionados con el trabajo y las gestiones cotidianas, limita la flexibilidad de los usuarios.	0.08	3	0.24
F2	La necesidad de mejorar la frecuencia, comodidad y accesibilidad del transporte público por parte de los encuestados es evidente.	0.07	2	0.14
F3	La diversidad en las preferencias modales ofrece oportunidades para implementar soluciones integradas.	0.05	3	0.15
F4	La valoración positiva de los especialistas sobre la inclusión de autos eléctricos en el transporte público indica un apoyo factible para la incorporación de alternativas de movilidad sostenible en la urbe.	0.09	3	0.27
F5	La potencialidad de fabricar vehículos eléctricos en la ciudad puede ser utilizada para estimular la economía local y fomentar la adopción de tecnología sostenible y la independencia tecnológica en el transporte urbano de la ciudad.	0.08	3	0.24
Subtotal				0.77
Debilidades		(0-1)	(1-5)	(P x C)
D1	La falta de vías específicas y adecuadas para usuarios de modos de transporte alternativos limita su seguridad y eficiencia.	0.05	2	0.10
D2	La falta de infraestructura adecuada para la movilidad de vehículos eléctricos en Santiago de Cuba está dificultando la expansión de la circulación de estos en la ciudad.	0.07	1	0.07
D3	La presencia de aglomeración y deterioro del mobiliario en las paradas de Ferreiro, Plaza de Martes, Versalles, Plaza de la Revolución, Parque el Caney, Micro 1ª Abel Santa María, impactan la satisfacción de los usuarios.	0.06	2	0.12
D4	La selección de un medio de transporte por parte de los encuestados es influenciada por la disponibilidad, calidad, oferta y distancia a recorrer.	0.08	3	0.24
D5	La falta de puntos multimodales y de información sobre trasbordos perjudican la accesibilidad y la seguridad en la movilidad de los residentes.	0.07	2	0.14
D6	Las restricciones económicas impiden la inversión en infraestructura y tecnologías sostenibles.	0.02	2	0.04
D7	La administración provincial y la cooperación entre sectores a través del Plan Maestro del Transporte y el Plan de Ordenamiento Territorial Urbano pretenden progresar hacia una movilidad más sostenible en el futuro.	0.07	2	0.14
D8	La falta de conocimiento o comprensión por parte de los encuestados sobre el servicio de transporte compartido eléctrico impiden su adopción.	0.02	2	0.04
D9	La limitada oferta del transporte público, especialmente en áreas con alta demanda como las zonas urbanas periféricas de Poblado el Caney, Abel Santa María, José Martí, Versalles y Antonio Maceo, reduce la accesibilidad de los usuarios.	0.03	2	0.06
Subtotal				0.95

La capacidad de respuesta de las instituciones es mejor ante las debilidades que ante las fortalezas, es decir, que las debilidades se intentan minimizar más, mientras que las fortalezas se potencian poco. Sin embargo, en general la capacidad de respuesta ante los factores internos es pésima.

6.4 Resultado evaluativo: matriz DAFO – impacto

A continuación, se elabora la matriz DAFO - Impacto (Tabla 13) para visualizar y analizar la situación actual y futura basándose en el impacto de las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas identificadas en la situación de la movilidad urbana en Santiago de Cuba, facilitando la toma de decisiones informadas y la creación de estrategias para maximizar los resultados. Con esto se pueden desarrollar medidas estratégicas que incidan en los factores clave que afectan a la implementación y el éxito de los proyectos relacionados con la movilidad sostenible en la ciudad.

Tabla 13

Matriz DAFO – Impacto

		OPORTUNIDADES							AMENAZAS							TOTAL
		O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	
FACTORES EXTERNOS FACTORES INTERNOS		<p>O1: Las opciones de transporte público y vehículos compartidos eléctricos son requeridas.</p> <p>O2: La insatisfecha demanda en los encuestados refleja la limitada opción modal más eficiente y accesible.</p> <p>O3: Las rutas y horarios del transporte público en general no se optimizan según las necesidades y preferencias de los usuarios.</p> <p>O4: La adopción de medios de transporte eléctricos de los habitantes encuestados está influenciada por las preferencias modales de transporte de los habitantes de una zona determinada.</p> <p>O5: La ejecución de proyectos piloto de electromovilidad y el desarrollo previsto en la capital del país ofrecen una oportunidad para replicarlos en Santiago de Cuba.</p> <p>O6: La existencia de un proyecto de cooperación internacional con China para el ensamble y venta de vehículos eléctricos en el país podría aumentar las opciones modales potenciar los desplazamientos urbanos.</p> <p>O7: La incorporación de vehículos eléctricos en el sistema de transporte público, tanto factible como necesaria, ofrece una oportunidad para mejorar la movilidad urbana.</p>							<p>A1: La congestión en las paradas y zonas identificadas prolonga el tiempo de viaje y dificulta la movilidad.</p> <p>A2: La alta dependencia del transporte público constituye limitaciones y deficiencias desafiantes para el estudio.</p> <p>A3: La escasez de recursos financieros dificulta la capacidad para mejorar la infraestructura y el transporte público necesarios.</p> <p>A4: La infraestructura vial presenta limitaciones en cuanto a la falta de carriles exclusivos para los modos de transporte alternativos.</p> <p>A5: La demanda de transporte público se muestra en las paradas y puntos de recogida estatales durante las horas pico.</p> <p>A6: El desplazamiento lento de los vehículos eléctricos en comparación con los vehículos de combustión puede causar congestión y problemas de tráfico. Según los especialistas estos ponen en peligro la eficiencia del transporte público.</p> <p>A7: La inexistencia de planes concretos para la infraestructura de carga y la incorporación de vehículos eléctricos en el transporte público puede dificultar la ejecución de proyectos de manera efectiva y retrasar el avance hacia una movilidad más sustentable.</p>							
FORTALEZAS	F1	La alta dependencia del transporte público, especialmente para los desplazamientos relacionados con el trabajo y las gestiones cotidianas, limita la flexibilidad de los usuarios.	X	X	X	X			X	X			X	X	X	10
	F2	La necesidad de mejorar la frecuencia, comodidad y accesibilidad del transporte público por parte de los encuestados es evidente.		X	X	X			X	X	X		X			8
	F3	La diversidad en las preferencias modales ofrece oportunidades para implementar soluciones integradas.		X	X	X			X	X	X				X	8
	F4	La valoración positiva de los especialistas sobre la inclusión de autos eléctricos en el transporte público indica un apoyo factible para la incorporación de alternativas de movilidad sostenible en la urbe.	X	X			X	X	X			X		X	X	8
	F5	La potencialidad de fabricar vehículos eléctricos en la ciudad puede ser utilizada para estimular la economía local y fomentar la adopción de tecnología sostenible y la independencia tecnológica en el transporte urbano de la ciudad.	X				X	X			X	X	X	X		8

FACTORES EXTERNOS		OPORTUNIDADES							AMENAZAS							TOTAL
		O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	
FACTORES INTERNOS		Las opciones de transporte público y vehículos compartidos eléctricos son requeridas.	La insatisfacción demanda en los encuestados refleja la limitada opción modal más eficiente y accesible.	Las rutas y horarios del transporte público en general no se optimizan según las necesidades y preferencias de los usuarios.	La adopción de medios de transporte eléctricos de los habitantes encuestados está influenciada por las preferencias modales de transporte de los habitantes de una zona determinada.	La ejecución de proyectos piloto de electromovilidad y el desarrollo previsto en la capital del país ofrecen una oportunidad para replicarlos en Santiago de Cuba.	La existencia de un proyecto de cooperación internacional con China para el ensamble y venta de vehículos eléctricos en el país podría aumentar las opciones modales potenciar los desplazamientos urbanos.	La incorporación de vehículos eléctricos en el sistema de transporte público, tanto fíctil como necesaria, ofrece una oportunidad para mejorar la movilidad urbana.	La congestión en las paradas y zonas identificadas prolonga el tiempo de viaje y dificulta la movilidad.	La alta dependencia del transporte público constituye limitaciones y deficiencias desafiantes para el estudio.	La escasez de recursos financieros dificulta la capacidad para mejorar la infraestructura y el transporte público necesarios.	La infraestructura vial presenta limitaciones en cuanto a la falta de carriles exclusivos para los modos de transporte alternativos.	La demanda de transporte público se muestra en las paradas y puntos de recogida estatales durante las horas pico.	El desplazamiento lento de los vehículos eléctricos en comparación con los vehículos de combustión puede causar congestión y problemas de tráfico. Según los especialistas estos ponen en peligro la eficiencia del transporte público.	La inexistencia de planes concretos para la infraestructura de carga y la incorporación de vehículos eléctricos en el transporte público puede dificultar la ejecución de proyectos de manera efectiva y retrasar el avance hacia una movilidad más sustentable.	
		DEBILIDADES	D1	La falta de vías específicas y adecuadas para usuarios de modos de transporte alternativos limita su seguridad y eficiencia.	X	X		X	X	X			X	X		
D2	La falta de infraestructura adecuada para la movilidad de vehículos eléctricos en Santiago de Cuba está dificultando la expansión de la circulación de estos en la ciudad.		X	X			X		X		X	X		X	X	9
D3	La presencia de aglomeración y deterioro del mobiliario en las paradas de Ferreiro, Plaza de Martes, Versalles, Plaza de la Revolución, Parque el Caney, Micro 1º Abel Santa María, impactan la satisfacción de los usuarios.			X	X			X	X		X	X	X		X	8
D4	La selección de un medio de transporte por parte de los encuestados es influenciada por la disponibilidad, calidad, oferta y distancia a recorrer.			X		X			X	X	X	X	X	X		9
D5	La falta de puntos multimodales y de información sobre trasbordos perjudican la accesibilidad y la seguridad en la movilidad de los residentes.				X	X	X			X		X		X	X	7
D6	Las restricciones económicas impiden la inversión en infraestructura y tecnologías sostenibles.						X	X		X		X				5
D7	La administración provincial y la cooperación entre sectores a través del Plan Maestro del Transporte y el Plan de Ordenamiento Territorial Urbano pretenden progresar hacia una movilidad más sostenible en el futuro.		X	X		X		X	X	X	X	X	X		X	10
D8	La falta de conocimiento o comprensión por parte de los encuestados sobre el servicio de transporte compartido eléctrico impiden su adopción.		X	X			X		X				X			5
D9	La limitada oferta del transporte público, especialmente en áreas con alta demanda como las zonas urbanas periféricas de Poblado el Caney, Abel Santa María, José Martí, Versalles y Antonio Maceo, reduce la accesibilidad de los usuarios.		X	X	X	X			X	X	X	X	X	X		11
TOTAL		8	11	6	8	7	8	9	8	6	11	7	8	7	9	

La Matriz DAFO–Impacto ha arrojado como resultado lo siguiente, las:

Mayores oportunidades

- O2.** La insatisfecha demanda en los encuestados por la inexistencia de opciones modales más eficientes y accesibles.
- O4.** La adopción de medios de transporte eléctricos de los habitantes encuestados está influenciada por las preferencias modales de transporte de los habitantes de una zona determinada.
- O6.** La existencia de un proyecto de cooperación internacional con China para el ensamblaje y venta de vehículos eléctricos en el país podría aumentar las opciones modales potenciar los desplazamientos urbanos.
- O7.** La incorporación de vehículos eléctricos en el sistema de transporte público, tanto factible como necesaria, ofrece una oportunidad para mejorar la movilidad urbana.

Mayores amenazas

- A1.** La congestión en las paradas y zonas identificadas prolonga el tiempo de viaje y dificulta la movilidad.
- A3.** La escasez de recursos financieros para mejorar la infraestructura y el transporte público necesarios.
- A5.** La demanda de transporte público se muestra en las paradas y puntos de recogida estatales durante las horas pico.
- A7.** La inexistencia de planes concretos para la infraestructura de carga y la incorporación de vehículos eléctricos en el transporte público puede dificultar la ejecución de proyectos de manera efectiva y retrasar el avance hacia una movilidad más sustentable.

Mayores fortalezas

- F1.** La alta dependencia del transporte público, especialmente para los desplazamientos relacionados con el trabajo y las gestiones cotidianas, limita la flexibilidad de los usuarios.
- F2.** La necesidad de mejorar la frecuencia, comodidad y accesibilidad del transporte público por parte de los encuestados es evidente.

- F3.** La diversidad en las preferencias modales ofrece oportunidades para implementar soluciones integradas.
- F4.** La valoración positiva de los especialistas sobre la inclusión de autos eléctricos en el transporte público indica un apoyo factible para la incorporación de alternativas de movilidad sostenible en la urbe.
- F5.** La potencialidad de fabricar vehículos eléctricos en la ciudad puede ser utilizada para estimular la economía local y fomentar la adopción de tecnología sostenible y la independencia tecnológica en el transporte urbano de la ciudad.

Mayores debilidades

- D1.** La falta de vías específicas y adecuadas para usuarios de modos de transporte alternativos limita su seguridad y eficiencia.
- D2.** La falta de infraestructura adecuada para la movilidad de vehículos eléctricos en Santiago de Cuba está dificultando la expansión de la circulación de estos en la ciudad.
- D3.** en las paradas de Ferreiro, Plaza de Martes, Versalles, Plaza de la Revolución, Parque el Caney, Micro 1ª Abel Santa María, impactan la satisfacción de los usuarios.
- D4.** La selección de un medio de transporte por parte de los encuestados es influenciada por la disponibilidad, calidad, oferta y distancia a recorrer.
- D7.** La administración provincial y la cooperación entre sectores a través del Plan Maestro del Transporte y el Plan de Ordenamiento Territorial Urbano pretenden progresar hacia una movilidad más sostenible en el futuro.
- D9.** La limitada oferta del transporte público, especialmente en áreas con alta demanda como las zonas urbanas periféricas de Poblado el Caney, Abel Santa María, José Martí, Versalles y Antonio Maceo, reduce la accesibilidad de los usuarios.

Con este análisis se da cumplimiento al objetivo específico: diagnosticar las potencialidades y restricciones que afectan la elección de modos de transporte eléctricos por parte de los usuarios en Santiago de Cuba, con un énfasis particular en su inserción en el transporte público.

Esto ha posibilitado el reconocimiento de las mayores debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades en la mejora de los desplazamientos urbanos en la ciudad.

Se ha logrado una comprensión más profunda de las limitaciones en la movilidad urbana y las preferencias de los usuarios, así como de la accesibilidad y la posible incorporación de modalidades eléctricas en el transporte público por parte de las autoridades y planificadores del transporte en la provincia.

Los resultados resumidos sugieren que, a pesar de desafíos como los altos costos y la congestión en las paradas, la introducción de un sistema de vehículos eléctricos podría mejorar notablemente la situación del transporte sostenible en la ciudad, en línea con la hipótesis planteada.

7 FORMULACIÓN DE ESTRATEGIAS

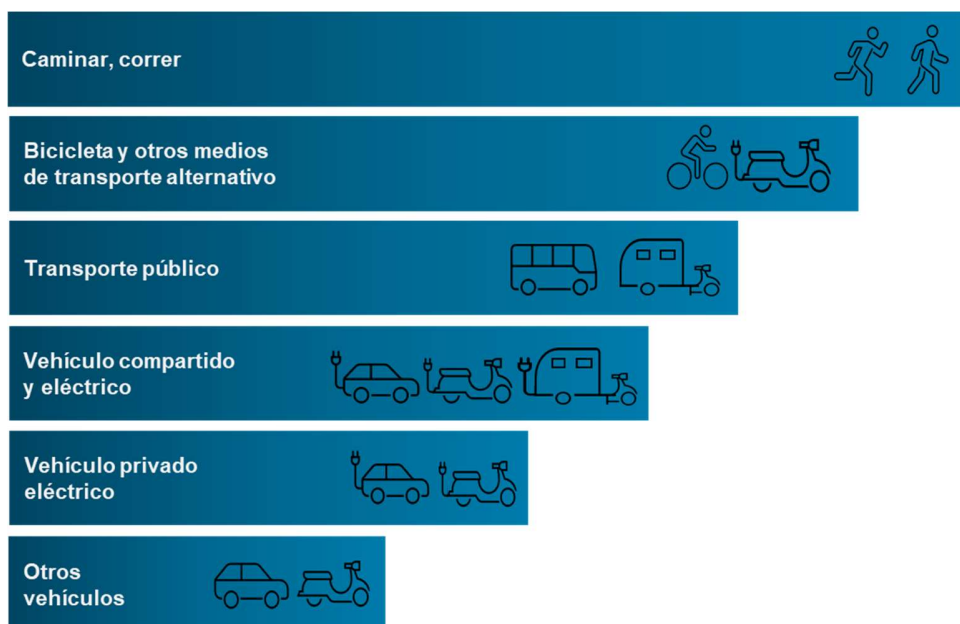
Con el objetivo de mitigar las debilidades, disminuir las amenazas, maximizar las fortalezas y aprovechar las oportunidades, en este apartado se proponen estrategias y las líneas de acción para proporcionar a la Administración Provincial de la provincia de Santiago de Cuba, Dirección Provincial del Transporte y la Empresa de Diseño del Transporte las premisas necesarias para implementar la movilidad eléctrica en el transporte público en la ciudad. Esta propuesta busca validar la hipótesis principal de la investigación: que las estrategias diseñadas para la implementación del transporte público eléctrico en Santiago de Cuba podrían potenciar la adopción de medios eléctricos en dicho sistema de transporte.

Las estrategias propuestas tienen como objetivo abordar las limitaciones en la elección de modos de transporte, la accesibilidad y la escasa oferta en el transporte público, tal como se identificó previamente en el estudio. En Santiago de Cuba, los desplazamientos diarios se realizan principalmente en transporte público y, en menor medida, a pie caminando como alternativa a la espera prolongada en las paradas.

Sin embargo, se reconoce a través de los desafíos y las oportunidades presentados en la matriz DAFO, la necesidad de fundamentar estos desplazamientos en un marco de reducción del consumo de energía y promoción del uso de medios de transporte más eficientes, como la movilidad activa (a pie o en bicicleta) y el transporte público sostenible. Asimismo, buscamos optimizar los viajes en los vehículos alternativos que están vinculados actualmente al sistema de transporte público por iniciativa del gobierno para mitigar la problemática existente en el mismo, así como promover el uso compartido de vehículos eléctricos.

Además, se pretende impulsar la adopción de estilos de vida más sostenibles y resilientes en el transporte urbano. A continuación, se presentan los medios de transporte en orden jerárquico según el análisis de los resultados del trabajo de campo (Figura 37).

Figura 37 Jerarquía propuesta para los desplazamientos diarios sostenibles.



Las estrategias se han elaborado a partir de la matriz DAFO – Impacto, los cuales se representan en la matriz DAFO. La misma se enfoca en implementar el transporte público eléctrico en Santiago de Cuba. En cada uno de los cuadrantes de esta matriz se han representado respectivamente los puntos fuertes y débiles de los factores internos (debilidades y fortalezas) y de los externos (oportunidades y amenazas) con los que se cuentan.

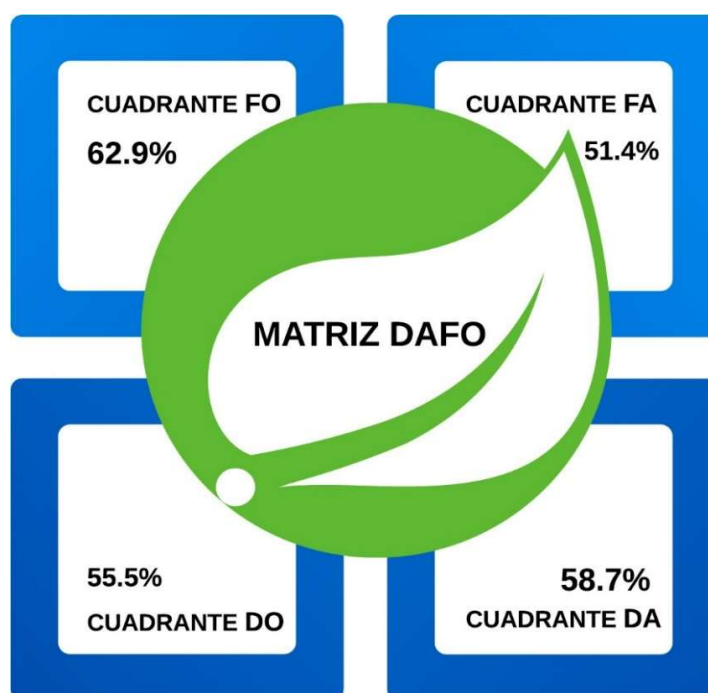
Dependiendo de cada cuadrante de la matriz, se ha definen los tipos de estrategias. Una vez definidas y elaboradas las estrategias, se procede a elaborar el plan de acciones estratégicas. Este plan determina los actores encargados de su cumplimiento y el período de tiempo en que deben ser ejecutadas estas acciones, ya sea a corto, mediano o largo plazo, con el fin de monitorear el comportamiento de estas en la solución de la problemática identificada.

7.1 Formulación de estrategias para la implementación del transporte público eléctrico en Santiago de Cuba

El cálculo del porcentaje de incidencia por cuadrante en la Matriz DAFO- Impacto arrojó el siguiente resultado (Figura 38):

Figura 38

Resultado del porcentaje de los cuadrantes de la Matriz DAFO



El cuadrante con el mayor porcentaje es el **FO**, con un **62.9%** de incidencia. Este cuadrante se caracteriza por la intersección entre las fortalezas y las oportunidades, quiere decir que las estrategias elaboradas tengan un carácter proactivas, impulsar las fortalezas internas con el objetivo de aprovechar las oportunidades externas. Sin embargo, dada la importancia destacada por porcentaje, también se considera el cuadrante **DA** con un **58.7%** de incidencia, que representa la intercepción entre las debilidades y las amenazas. Por lo tanto, las estrategias elaboradas tienen caracteres resilientes, buscando superar las debilidades al atenuar las amenazas (Figura 39).

Figura 39

Tipo de Estrategias seleccionadas para la propuesta



Estas estrategias están alineadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas como se muestra en la Figura 40:

Figura 40

Alineación de las Estrategias con 3 de los ODS de las Naciones Unidas



Fuente: Imagen obtenida de Google

A continuación, se muestra la utilización de dicha matriz para la búsqueda de las estrategias (Tabla 14).

Tabla 14 Matriz DAFO

	OPORTUNIDADES (O)	AMENAZAS (A)
FORTALEZAS (F)	<p>Cuadrante FO: ESTRATEGIAS OFENSIVAS</p> <ol style="list-style-type: none"> MTPA – Mejora del transporte público actual para proporcionar opciones de movilidad accesibles y eficientes para la población impulsando así la movilidad eléctrica en la ciudad. IPMPU - Integrar las preferencias modales en la planificación urbana y el diseño de las políticas de movilidad y que se adapten a las necesidades específicas de cada zona de la ciudad. INMTS - Introducir nuevos modos de transporte electricos en el transporte público, dado que existe una demanda insatisfecha de opciones modales eficientes y accesibles. IITP - Inversión en infraestructura de transporte público eléctrico para crear un sistema de transporte eficientes, accesible y adecuado para la operación eficiente de estos vehículos. DOTCE - Desarrollo de opciones de transporte compartido eléctrico como una alternativas sostenible y eficiente. PCIC - Aprovechamiento del proyecto de cooperación internacional chino de ensamblaje y venta de vehículos eléctricos en Santiago de Cuba. IIF - Implementar incentivos financieros, subsidios o descuentos para la adquisición de vehículos eléctricos, estimulando así la demanda y facilitando su acceso. DCE- Desarrollar campañas educativas continuas que destaquen las ventajas de la movilidad eléctrica y no motorizada. 	<p>Cuadrante FA</p>
	<p>Cuadrante DO</p>	<p>Cuadrante DA: ESTRATEGIAS RESILIENTES</p> <ol style="list-style-type: none"> IVETP - Desarrollo de un plan estratégico para la integración de vehículos eléctricos en el transporte público. MEPDU - Incorporación de la movilidad eléctrica en planes de desarrollo urbano. PIIC: Elaborar un Plan Integral de Infraestructura de Carga, que permita implementar una red para vehículos eléctricos en el transporte público. DIEVE: Desarrollo de infraestructura de parqueos para vehículos eléctricos para mejorar la movilidad en la ciudad. DPR: Desarrollo de políticas y regulaciones para superar la ausencia de planes para la integración de vehículos eléctricos en el transporte público y la infraestructura de carga. MPTP - Desarrollo de un plan integral de modernización de paradas de transporte público para mejorar la experiencia de los usuarios y reducir la congestión en las paradas. DVCS: Desarrollo de vías compartidas y seguras para superar la falta de vías exclusivas para usuarios de modos de transporte alternativo y eléctrico.
DEBILIDADES (D)		

7.2 Propuesta de implementación táctica: plan de acciones estratégicas

Las estrategias ofensivas se han diseñado para aprovechar las fortalezas existentes, como la diversidad en las preferencias modales y la valoración positiva de los especialistas, así como las oportunidades identificadas, como la demanda insatisfecha y los proyectos piloto para impulsar una movilidad eléctrica en Santiago de Cuba.

A continuación las acciones estratégicas para las estrategias ofensivas (Tabla 15) y resilientes (Tabla 16).

Tabla 15

Acciones estratégicas ofensivas

ESTRATEGIAS OFENSIVAS	ACCIONES ESTRATÉGICAS	ACTORES	PLAZOS
1 MTPA – Mejorar el transporte público actual para proporcionar opciones de movilidad accesibles y eficientes para la población impulsando así la movilidad eléctrica en la ciudad.	1.1 - Implementar un programa de modernización de ómnibus estatales para mejorar la comodidad y accesibilidad del transporte público.	MITRANS, EPT	Mediano plazo (1-2 años)
	1.2 - Aumentar la frecuencia de los servicios de transporte público en rutas principales para satisfacer la demanda de los usuarios de las zonas periurbanas como: <ul style="list-style-type: none"> • Distrito José Martí – Plaza de Marte¹² • Distrito Abel Santa María – Ferreiro - Plaza de Marte • Poblado El Caney – Ferreiro – Plaza de Marte • Versalles – Antonio Maceo – Plaza de Marte 	MITRANS, GMPP, EPT, EPOT	Mediano plazo (1 año)
	1.3 - Implementar un sistema de pago digital en el transporte público para mejorar la experiencia de los usuarios y facilitar los trasbordos.	MITRANS, BCC, BANDEC, EPT	Corto plazo (6 meses)
	1.4 - Incluir en el Plan de inversiones de la provincia un plan integral de modernización de paradas de transporte público.	GPPP, MITRANS	Mediano plazo (1 año)
	1.5 - Actualizar y mejorar la señalización vial en toda la ciudad, con mayor prioridad en los puntos intermodales identificados en el estudio, PI Ferreiro, PI Plaza de la Revolución y PI Plaza de Marte.	MITRANS, GPPP, EPVT	Largo plazo (2 año)
	1.6 - Desarrollar campañas de sensibilización sobre los beneficios ambientales y económicos de la movilidad eléctrica en la ciudad.	MITRANS, CITMA, EPE	Continuo
2 IPMPU - Integrar las preferencias modales en la planificación urbana y el diseño de las políticas de movilidad y que se adapten a las necesidades específicas de cada zona de la ciudad.	2.1 - Realizar encuestas de preferencias modal para identificar las necesidades y demandas de la población en las áreas más vulnerables en términos de movilidad.	IPFP, MITRANS, EPOT	Corto plazo (3 meses)
	2.2 - Integrar la preferencia modal de la población en el Plan de Desarrollo Urbano y de Transporte de la ciudad, priorizando la creación de infraestructura, el uso de medios de transporte eléctricos y que estén alineados con esta tecnología.	IPFP, MITRANS, EPT	Corto plazo (6 meses)
	2.3 - Promover la participación ciudadana en el proceso de planificación urbana para garantizar que las decisiones muestren las necesidades y preferencias de los usuarios.	IPFP, FMC, CDR, CTC	Continuo

¹² Plaza de Marte, se repite en todas las rutas, puesto que es el punto más cerca al centro histórico y al que tributan la mayor conexión vial del centro de la ciudad, una vez los usuarios llegan a este punto, ya se encuentran dentro del centro y así de los empleos, servicios y escuelas, así lo reflejan en las respuestas de las encuestas.

ESTRATEGIAS OFENSIVAS	ACCIONES ESTRATÉGICAS	ACTORES	PLAZOS
<p style="text-align: center;">3</p> <p>INMTS - Introducción de nuevos modos de transporte sostenibles.</p>	<p>3.1 - Desarrollar e implementar sistemas de transporte compartido eléctrico, como minibuses, taxis compartidos, triciclos y sistemas de bicicletas eléctricas compartidas, cubrir las zonas con poca cobertura de transporte público.</p>	EPT, MITRANS, EISA, VEDCA, AFD, BCC	Corto plazo (6 meses - 1 año)
	<p>3.2 - Llevar a cabo campañas de sensibilización informar a la población sobre los beneficios de utilizar opciones de transporte público más eficientes y accesibles.</p>	MINCON, FMC, CDR, CTC, MCM	Continuo
	<p>3.3 - Organizar eventos comunitarios y talleres educativos para promover el uso de los nuevos modos de transporte público sostenible.</p>	GMPP, FMC, CDR, CTC, MINED	Eventos mensuales durante todo el año
<p style="text-align: center;">4</p> <p>IITP - Inversión en infraestructura de transporte público eléctrico para crear un sistema de transporte público eficientes, accesible y adecuado para la operación eficiente de los vehículos eléctricos.</p>	<p>4.1 - Realizar un análisis de las necesidades primarias de infraestructura de transporte público eléctrico.</p>	GMPP, IPFP, EPOT GEA	Corto plazo (3 meses)
	<p>4.2 - Obtener los recursos financieros necesarios para la construcción y mantenimiento de la infraestructura de transporte público eléctrico.</p>	MEP, AFD, BCC, VEDCA	Corto plazo (6 meses)
	<p>4.3 - Establecer un programa de monitoreo continuo y mantenimiento regular de la infraestructura de transporte público que garantice su funcionamiento óptimo y prolongar su vida útil.</p>	EPT, EMCT, GEA, EPOT	Mediano plazo (1 año)
	<p>4.4 - Capacitar al personal para operar y mantener la infraestructura de transporte público eléctrico y realizar campañas sobre sus beneficios e importancia de esta inversión.</p>	MINED, EPT, MDM, Academia-Centros de investigación	Corto plazo (6 meses)
<p style="text-align: center;">5</p> <p>DOTCE - Desarrollo de opciones de transporte compartido eléctrico como una alternativas sostenible y eficiente en Santiago de Cuba.</p>	<p>5.1 - Crear de una plataforma digital que facilite la reserva y el pago de servicios de transporte compartido eléctrico (bicicletas eléctricas, triciclos y motocicletas eléctricas)</p>	COOPEXTEL, EPT, ETECSA, BCC, SITRANS	Corto plazo (6 meses)
	<p>5.2 - Promover la participación de empresas de estatales y privadas en el programa de transporte compartido eléctrico, ofreciendo incentivos en su adopción por parte de sus trabajadores.</p>	Empresas estatales y privadas, EPT, CTC	Corto plazo (6 meses)
	<p>5.3 - Integración del transporte compartido eléctrico con el transporte público existente.</p>	EPT, DGTPSC, VEDCA, EISA	Corto plazo (4 meses)
	<p>5.4 - Desarrollar una infraestructura de carga adecuada que respalde el transporte compartido eléctrico.</p>	EPT, MITRANS, MINEM, VEDCA, EISA	Corto plazo (8 meses)

ESTRATEGIAS OFENSIVAS	ACCIONES ESTRATÉGICAS	ACTORES	PLAZOS
<p>6</p> <p>PCIC - Aprovechamiento del proyecto de cooperación internacional chino de ensamblaje y venta de vehículos eléctricos en Santiago de Cuba.</p>	<p>6.1 - Establecer acuerdos con el gobierno chino que garantice la transferencia de la tecnología y los conocimientos sobre la fabricación de vehículos eléctricos.</p> <p>6.2 - Establecer políticas de incentivos fiscales en la compra de estos vehículos eléctricos ensamblados en Santiago de Cuba.</p> <p>6.3 - Facilitar el acceso a financiamiento en la compra de vehículos eléctricos a través de acuerdos financieros con entidades estatales, colaboraciones internacionales o inclusión en plan de inversiones estatal.</p> <p>6.4 - Promover la colaboración entre universidades, centros de investigación y empresas locales a impulsar la innovación de los vehículos eléctricos adaptados a las necesidades de los santiagueros.</p>	<p>Estado cubano, Representantes Gobierno Chino, MINDUS, MINCEX, VEDCA</p> <p>Estado cubano, MFP, MINDUS, Comercio, MINCIN</p> <p>BCC, MEP, AFD, JICA</p> <p>UO, EISA, EPOT, EPT</p>	<p>Corto plazo (6 meses)</p> <p>Corto plazo (3 meses)</p> <p>Corto plazo (4 meses)</p> <p>Continuo</p>
<p>7</p> <p>IIF - Implementar incentivos financieros, subsidios o descuentos para la adquisición de vehículos eléctricos, estimulando así la demanda y facilitando su acceso.</p>	<p>7.1 - Establecer tipos de incentivos como subsidios, exenciones fiscales y descuentos en conjunto con criterios de elegibilidad.</p> <p>7.2 - Proponer y aprobar nuevas leyes que incorporen los incentivos para la adquisición de VE y asegurar el cumplimiento normativo.</p> <p>7.3 - Establecer puntos de información sobre los incentivos y facilitar colaboración entre bancos.</p> <p>7.4 - Implementar un sistema de seguimiento para evaluar el impacto de los incentivos y actualizarlos.</p>	<p>Estado cubano, MFP, MINDUS, Comercio, VEDCA</p> <p>Asamblea Nacional PP, MINJUS</p> <p>MITRNS, BA, BANDEC, VEDCA</p> <p>MITRANS, CITMA, UO</p>	<p>Corto plazo (3 meses)</p> <p>Corto plazo (6 meses)</p> <p>Corto plazo (4 meses)</p> <p>Mediano plazo (1 año)</p>
<p>8</p> <p>DCE- Desarrollar campañas educativas continuas que destaquen las ventajas de la movilidad eléctrica y no motorizada.</p>	<p>8.1 - Crear materiales educativos que resalten los beneficios ambientales, económicos y de salud de la movilidad eléctrica y no motorizada.</p> <p>8.2 - Lanzar campaña integral que combine la difusión en televisión, radio, redes sociales y medios impresos con la realización de eventos comunitarios y talleres educativos para promover las ventajas de la movilidad eléctrica y no motorizada.</p>	<p>MITRANS, MINED, CITMA, ONGS, Agencias de publicidad, MINCON, Lideres comunitarios</p>	<p>Corto plazo (2 meses)</p> <p>Corto plazo (3 meses)</p>

Tabla 16

Acciones estratégicas resilientes

ESTRATEGIAS RESILIENTES	ACCIONES ESTRATÉGICAS	ACTORES	PLAZOS
1 IVETP - Desarrollar un Plan Estratégico para la Integración de Vehículos Eléctricos en el transporte público.	1.1 - Evaluar la viabilidad técnica, económica y operativa de la integración de los vehículos eléctricos en el sistema transporte público, para su futura integración.	ETP, MITRANS, EPOT, GEA	Corto plazo (6 meses)
	1.2 - Brindar incentivos financieros y fiscales para que las empresas del transporte en Santiago de Cuba inviertan en vehículos eléctricos y los sistemas de carga eléctrica.	GPPP, ETP, MITRANS	Corto plazo (1 año)
	1.3 - Establecer metas y objetivos claros para la incorporación en la flota de transporte público los vehículos eléctricos (bicicleta, triciclos y microbuses eléctricos) en un plazo determinado.	GPPP, ETP, MITRANS, MEP, AFD	Inmediato
	1.4 - Seleccionar las rutas de transporte público adecuadas para implementar las flotas de vehículos eléctricos (bicicletas, triciclos y microbuses eléctricos)	GPPP, ETP, MITRANS	Mediano plazo (1-2 años)
	1.5 - Brindar capacitación y sensibilización al personal de operaciones de los vehículos eléctricos sobre el uso y mantenimiento de estos.	ETP, MITRANS, UO, EPOT	Corto plazo (6 meses)
	1.6 - Realizar la adquisición de los triciclos, microbuses y bicicletas eléctricas en la fábrica Cecilio Sánchez en la ciudad, para su integración en la flota de transporte público, considerando aspectos como el costo, la autonomía y la capacidad de carga.	GPPP, MITRANS, EISA, MEP	Mediano plazo (1-2 años)
2 MEPDU : Incorporar la movilidad eléctrica en planes de desarrollo urbano.	2.1 - Integrar el uso de la movilidad eléctrica en el transporte público como una alternativa viable en el Plan Maestro de Transporte y en el Ordenamiento Territorial Urbano, en estrecha colaboración con las autoridades provinciales y los diferentes sectores.	MITRANS, GPPP, IPFP	Mediano plazo (1 año)
	2.2 - Desarrollar programas de sensibilización y capacitación para promover la importancia y los beneficios de la movilidad eléctrica entre los responsables de la planificación urbana y la administración provincial.	MITRANS, MINED, GPPP	Corto plazo (6 meses)
	2.3 - Utilizar el estudio realizado de campo sobre la movilidad actual en la ciudad y los patrones de desplazamiento de la población, identificando áreas clave donde la movilidad eléctrica podría tener un impacto significativo.	MITRANS, EPOT, GEA, GMPP	Corto plazo (4 meses)

ESTRATEGIAS RESILIENTES	ACCIONES ESTRATÉGICAS	ACTORES	PLAZOS
3 PIIC - Elaborar un Plan Integral de Infraestructura de Carga, que permita implementar una red para vehículos eléctricos del transporte público.	3.1 - Realizar el estudio para determinar la ubicación estratégica para la instalación de los puntos de carga necesarios, en las avenidas principales del centro de la ciudad y las zonas periurbanas identificadas.	GPPP, MITRANS, EPT, MINEM, IPFP	Mediano plazo (1-2 años)
	3.2 - Determinar los métodos y recursos financieros para la implementación y mantenimiento de la red de carga, incluidas las posibilidades de asociaciones público – privadas (MYPIME ¹³) y colaboración internacional.	GPPP, MINEM, MITRANS, EPT, MEP, MINCEX	Mediano plazo (1-2 años)
	3.3 - Establecer normas para la implementación y operación de la infraestructura de carga con el fin de garantizar la seguridad, la compatibilidad y la eficiencia energética para los dos sectores: estatal y privado.	GPPP, MINEM, MITRANS, EPT, MEP	Corto plazo (6 meses)
	3.4 - Determinar los tipos de cargadores necesarios (carga rápida, semirápida o lenta) y su distribución ideal según el tipo o modelos de vehículos eléctricos y también las necesidades del usuario privado.	GPPP, MITRANS, EISA	Corto plazo (6 meses)
	3.5 - Integrar la planificación de la infraestructura de carga con los planes de desarrollo urbano, en el futuro proyecto de movilidad eléctrica y en la gestión del espacio público en la ciudad.	GPPP, IPF, MINEM, MITRANS, EPT, IPFP	Mediano plazo (1-2 años)
	3.6 - Establecer un sistema de monitoreo y evaluación para medir el desempeño y la eficacia de la infraestructura de carga, con el fin de realizar ajustes y mejoras continuas.	GPPP, MINEM, EPT, EPOT	Largo plazo (2-3 años)
4 DIEVE - Desarrollar una infraestructura de parqueos ¹⁴ para vehículos eléctricos para mejorar la movilidad en la ciudad.	4.1 - Construir parqueos adecuados con puntos de carga para los vehículos eléctricos, cerca de las paradas de transporte público para potenciar la intermodalidad y reducir la congestión.	GMPP, MICONS	Mediano plazo (1 año)
	4.2 - Realizar un estudio para identificar las ubicaciones estratégicas para la construcción de parqueos cercanos a servicios públicos, parques, servicentros ¹⁵ y zonas residenciales con alta concentración de vehículos eléctricos.	MITRANS, GMPP	Corto plazo (6 meses)
	4.3 - Garantizar en los parqueos el acceso conveniente a las estaciones de carga, con una señalización clara y visible que indique la ubicación y disponibilidad de estas.	MINEM, MITRANS	Corto plazo (8 meses)

¹³ MYPIME: Se le llama en Cuba a las micros, pequeñas y medianas empresas, las mismas "se constituyen como actores económicos con personalidad jurídica, enfocadas al desarrollo de la producción de bienes y la prestación de servicios; que podrán ser tanto privadas, como estatales a solicitud de personas naturales de nacionalidad cubana, residentes en el país o de entidades estatales preexistentes" (Cubatrámite, 2022).

¹⁴ Parqueos: se le llaman en Cuba a los estacionamientos.

¹⁵ Servicentros: se le llaman en Cuba a las estaciones de servicio o gasolineras.

ESTRATEGIAS RESILIENTES	ACCIONES ESTRATÉGICAS	ACTORES	PLAZOS
<p style="text-align: center;">5</p> <p>DPR - Desarrollar políticas y regulaciones para superar la ausencia de planes para la integración de vehículos eléctricos en el transporte público y la infraestructura de carga.</p>	<p>5.1 - Formular políticas que promuevan la adopción de vehículos eléctricos en el sistema de transporte público de la ciudad.</p>	MITRANS, GPPP, MINDUS, MINEM	Corto plazo (6 meses)
	<p>5.2 - Establecer normativas que requieran la instalación de puntos de carga en edificaciones públicas, en el hogar o en los repartos con mayor cantidad de vehículos eléctricos privados, y la renovación de la infraestructura urbana.</p>	GMPP, MINEM	Corto plazo (8 meses)
	<p>5.3 - Implementar programas de financiamiento para la investigación y desarrollo de tecnologías relacionadas con la movilidad eléctrica, como baterías de alto rendimiento, sistemas de carga rápida, soluciones de almacenamiento de energía y baja huella de carbono al desechar</p>	MINDUS, MEP, IPFP, AFD	Corto plazo (10 meses)
	<p>5.4 - Establecer alianzas y colaboraciones entre el estado cubano y otros actores relacionantes para impulsar la movilidad eléctrica.</p>	MINREX, MINDUS, MINEM, AFD, VEDCA	Mediano plazo (1 año)
	<p>5.5 - Incluir requisitos de infraestructura de carga y disposiciones para la electrificación de flotas en códigos de construcción y regulaciones urbanas, asegurando que los nuevos desarrollos urbanos incorporen la movilidad eléctrica desde su planificación inicial.</p>	GMPP, MICONS, IPFP	Mediano plazo (1 año)
<p style="text-align: center;">6</p> <p>MPTP - Desarrollar un plan integral de modernización de paradas de transporte público para mejorar la experiencia de los usuarios y reducir la congestión en las paradas.</p>	<p>6.1 - Realizar un levantamiento detallado de todas las paradas de transporte público en la ciudad, incluyendo su ubicación, estado actual, capacidad de usuarios, y equipamiento disponible.</p>	GMPP, MITRANS, EPT	Corto plazo (6 meses)
	<p>6.2 - Determinar los recursos necesarios para llevar a cabo el plan integral de modernización de paradas de transporte público, incluyendo recursos para la construcción, equipamiento, mantenimiento y operación de las paradas.</p>	MEP, MITRANS	Corto plazo (4 meses)
	<p>6.3 - Rehabilitar las paradas de transporte público de las zonas periurbanas: Versalles, El Caney, Ferreiro, Abel Santa María, Plaza de la revolución y Distrito José Martí para incluir más espacio, iluminación, asientos cómodos, acceso a personas con discapacidad, áreas de sombra y señalética clara y visible.</p>	GMPP, MITRANS, EPT, MICONS	Mediano plazo (1 año)
	<p>6.4 - Implementar de un sistema de gestión de flujo de pasajeros para organizar de manera más eficiente los trasbordos en los 3 puntos de conexión modal de la ciudad.</p>	EPT, MITRANS	Corto plazo (8 meses)
	<p>6.5 - Instalar de dispositivos de información en tiempo real sobre horarios de llegada y rutas de transporte público.</p>	GMPP, EPT	Corto plazo (10 meses)
	<p>6.6 - Establecer mecanismos de seguimiento y evaluación para monitorear el progreso del plan, identificar posibles desafíos y realizar ajustes según sea necesario para garantizar su eficacia y éxito a largo plazo.</p>	GMPP, MITRANS	Seguimiento continuo

ESTRATEGIAS RESILIENTES	ACCIONES ESTRATÉGICAS	ACTORES	PLAZOS
<p style="text-align: center;">7</p> <p>DVCS - Desarrollar vías compartidas y seguras para superar la falta de vías exclusivas para usuarios de modos de transporte alternativo y eléctrico.</p>	<p>7.1 - Identificar las zonas prioritarias para la creación de los carriles compartidos, aceras amplias y zonas de estacionamiento para bicicletas y motocicletas eléctricas como en las avenidas Victoriano Garzón, Las Américas y Los desfiles, ya que son las arterias viales principales de la ciudad.</p>	GMPP, MITRANS	Corto plazo (6 meses)
	<p>7.2 - Implementar medidas de seguridad vial, como señalización adecuada, semáforos para peatones y ciclistas, y campañas de concienciación para promover el respeto entre los diferentes usuarios de la vía.</p>	EPT, MINED, MINSAP	Corto plazo (8 meses)
	<p>7.3 - Análisis de las vías existentes donde se identifiquen aquellas que puedan ser designadas como compartidas y seguras para los diferentes modos de transporte alternativos, como peatones, ciclistas, y vehículos eléctricos.</p>	GMPP, MITRANS	Corto plazo (4 meses)
	<p>7.4 - Desarrollar un proyecto de diseño y adecuación de las vías compartidas, incluyendo la instalación de carriles para bicicletas, patinetas eléctricas, pasos peatonales seguros, señalización específica que garantice la seguridad y comodidad de todos los usuarios.</p>	MICONS, MITRANS	Corto plazo (10 meses)
	<p>7.5 - Realizar evaluaciones periódicas del funcionamiento de las vías compartidas y seguras, recopilando datos sobre la movilidad, la seguridad vial y la satisfacción de los usuarios, y realizar ajustes según sea necesario mejorar su eficacia y adaptarse a las necesidades cambiantes de la urbe.</p>	GMPP, MITRANS	Seguimiento continuo

Actores involucrados en la implementación del transporte público eléctrico en Santiago de Cuba

A continuación se proponen los actores participantes en el proceso de aprobación y ejecución de las estrategias de implementación del transporte público eléctrico en Santiago de Cuba (Figura 41).

Figura 41

Actores principales



Fuente: Tomado de Google imágenes

Con esta propuesta de estrategias ofensivas y resilientes, se cumple con el objetivo principal de la investigación: elaborar estrategias para la implementación del transporte público eléctrico en Santiago de Cuba, lo cual podría mejorar los desplazamientos urbanos y contribuir a una mejor calidad de vida para sus habitantes al ampliar la oferta limitada en el transporte público y las opciones modales disponibles. Estas medidas son fundamentales para que los modos de transporte eléctricos tengan un impacto positivo en la movilidad de los ciudadanos, marcando un punto de partida hacia una movilidad más sostenible en la provincia.

8 CONCLUSIONES

En este trabajo de obtención de grado, se analizó la problemática de la movilidad urbana en Santiago de Cuba, centrándose en los desplazamientos diarios de sus habitantes y las dificultades que enfrentan debido a las limitaciones en el transporte público de la ciudad. La revisión bibliográfica proporcionó los elementos conceptuales que guiaron la investigación y ayudaron a estructurar este documento.

Además, se exploró el tema de las experiencias de los usuarios con los medios de transporte eléctrico compartidos y se evaluaron las posibilidades de integrar los modos eléctricos en el sistema de transporte público. Esto condujo a adoptar un enfoque mixto hacia la movilidad sustentable, considerándola como un aspecto crucial para la sostenibilidad en la ciudad.

Con esto se buscó responder a la pregunta de investigación sobre las variables que inciden en la elección de los modos de transporte por parte de los usuarios para cubrir sus necesidades de desplazamiento en Santiago de Cuba, centrándose en la integración de vehículos eléctricos en el transporte público. Partimos de la hipótesis de que las estrategias diseñadas para la implementación del transporte público eléctrico en el contexto del transporte público de Santiago de Cuba podrían potenciar la adopción de medios eléctricos en dichos sistemas.

El análisis de datos generados mediante el método cualitativo-cuantitativo permitió comprender las preferencias de los usuarios con respecto a los modos de transporte y reveló la complejidad de sus desplazamientos diarios. Se observó la población que se mueve a pesar de las limitaciones en la disponibilidad de medios transporte público, y se evidenció la alta dependencia del transporte público como principal medio de traslado. Además, este análisis permitió identificar las zonas prioritarias, como las periurbanas: Poblado el Caney, Distrito José Martí, Distrito Abel Santa María, Versalles, Ferreiro y Antonio Maceo, así como aspectos en los que se requiere enfocar mayores esfuerzos.

Es relevante destacar que la elección del medio de transporte desempeña un papel importante al evaluar la accesibilidad al transporte público. La preferencia por ciertos

modos de transporte se reveló como un factor clave para explicar las limitaciones en los desplazamientos diarios. Además de la preferencia, otros elementos como la ubicación geográfica, disponibilidad, accesibilidad, costos y comodidad también influyen en esta elección. Sin embargo, debido a la escasa disponibilidad de medios de transporte público, la mayoría de las personas optan por caminar como su principal alternativa de desplazamiento.

No obstante, se identificaron varias potencialidades y restricciones que deben ser consideradas en el proceso de adopción de vehículos eléctricos en Santiago de Cuba. Entre las potencialidades, destaca que 42.5% de la muestra eligen caminar, aunque el motivo es por la falta de oferta en el transporte, y el 38.3% de los encuestados utiliza el transporte público todos los días. También se observa la creciente conciencia ambiental, la utilización de los vehículos eléctricos ensamblados en la provincia y la aceptación del 76.3% de las personas encuestadas hacía en el uso compartido de estos vehículos para mejorar la accesibilidad y los tiempos en las paradas. La integración de vehículos eléctricos en el transporte público se vislumbra como una alternativa pertinente. Sin embargo, también se identificaron restricciones significativas, como la falta de infraestructura de carga para los vehículos eléctricos privados que circulan actualmente en la ciudad, la congestión en las paradas y los tiempos de espera de hasta una hora en los trasbordos. Además, se observó una desmotivación por usar el transporte público debido al deterioro de la infraestructura de vías y paradas.

Durante la fase del diagnóstico estratégico, basada en los resultados de las encuestas, observación participante, entrevistas semiestructuradas y matriz DAFO, se estableció una base sólida para proponer un plan de acciones. En respuesta a este diagnóstico, se diseñaron estrategias destinadas a promover la implementación del transporte público eléctrico en Santiago de Cuba.

Estas estrategias abarcan desde la planificación urbana y la mejora de la infraestructura de vial hasta la implementación de incentivos para aprovechar la producción local de vehículos eléctricos, la sensibilización pública y la colaboración entre los sectores públicos. Se espera que estas medidas contribuyan a superar las

barreras identificadas y fomenten la adopción de vehículos eléctricos en el transporte público de la ciudad.

Para profundizar en la viabilidad y sostenibilidad de estas iniciativas, se identificaron futuras líneas de investigación aplicada como:

- **Evaluación del impacto económico del transporte público eléctrico**

A partir de esta línea de investigación se podría ahondar en cómo la implementación del transporte público eléctrico influye en la economía local, incluyendo costos operativos, mantenimiento y ahorro en combustibles fósiles.

- **Desarrollo e implementación de infraestructura de carga**

Se pudieran, desde esta línea, investigar las necesidades y desafíos asociados, así como la capacidad de la red eléctrica para soportar la demanda.

- **Integración multimodal del transporte**

Propiciaría esta línea un mayor estudio de cómo integrar el transporte público eléctrico con otros modos de transporte (como bicicletas, triciclos, trenes y autobuses) para crear un sistema de movilidad urbana más eficiente y coherente.

- **Impacto ambiental del transporte público eléctrico**

Adicionalmente, desde esta línea se pudiera explorar la reducción de emisiones de gases contaminantes y otros beneficios ambientales derivados del uso de transporte público eléctrico en comparación con medios convencionales.

Estas líneas de investigación futuras permitirán profundizar en la viabilidad económica, la infraestructura necesaria y los beneficios ambientales del transporte público eléctrico, proporcionando una base fundamentada para su implantación y expansión en Santiago de Cuba y otras ciudades similares.

En conclusión, este estudio proporcionó un enfoque integral para abordar los desafíos y aprovechar las oportunidades asociados con la integración de vehículos eléctricos compartidos en el transporte público en Santiago de Cuba. Al implementar de manera efectiva las estrategias propuestas, será posible avanzar hacia un sistema de transporte público más accesible y sostenible, beneficiando a toda la comunidad y mejorando la calidad de vida de los habitantes de Santiago de Cuba. La coordinación y el compromiso continuo por parte del Estado cubano serán fundamentadas para garantizar el éxito y maximizar el impacto en la movilidad eléctrica en la ciudad.

9 RECOMENDACIONES

La orientación de esta investigación fue del tipo profesionalizante, centrándose específicamente en el caso de estudio de la movilidad urbana en Santiago de Cuba. El objetivo fue comprender el problema de investigación y ofrecer soluciones prácticas desde el inicio. Los hallazgos presentados son únicos y proporcionan información valiosa, tanto cualitativa como cuantitativa. Esta información no solo beneficiará a los usuarios de transporte, sino también al sistema completo de transporte público en la ciudad.

A continuación, se ofrecen algunas recomendaciones para llevar a cabo la implementación de las medidas y su seguimiento, una vez que se hayan aprobado las estrategias propuestas y el plan de acción estratégico por parte de la comisión organizada por el Estado cubano. Durante el proceso de implementación, es probable que se requieran ajustes en las acciones, por lo tanto, es fundamental documentar los cambios realizados y mantener informadas a todas las partes interesadas. En algunos casos, puede ser necesario colaborar con otras empresas u organizaciones, lo que podría afectar el tiempo de ejecución planificado.

Es esencial que, al añadir acciones al plan, estas sean realistas y estén alineadas con el objetivo principal de las estrategias propuestas. Solo se debe considerar aquellas acciones que las partes involucradas estén dispuestas a llevar a cabo y en las que tenga capacidad de ejecución. Además, es fundamental realizar un análisis de coste-beneficio de las medidas propuestas para asegurar un equilibrio y promover su aceptación, garantizando así que aprovechen al máximo los recursos disponibles.

En cuanto a la difusión del plan, se recomienda iniciarlo desde el comienzo de la implementación y mantenerla durante un período prolongado para asegurar su éxito. Es importante comunicar formalmente la decisión de implementarlo y destacar sus aspectos positivos y beneficios en términos ambientales, económicos y sociales. La creación de una imagen o marca para el plan puede aumentar su coherencia y credibilidad, mientras que la organización de eventos especiales puede generar interés y motivación entre los habitantes y los organismos estatales.

Además, se aconseja desarrollar una herramienta de seguimiento para recopilar toda la información relevante, lo que facilitará la evaluación del nivel de ejecución de cada

acción y del plan en su conjunto. También es útil realizar evaluaciones periódicas para adaptar el documento a nuevos escenarios y planificar futuras actuaciones. Se recomienda elaborar informes de evaluación del nivel de ejecución y del éxito del plan de acción en un período determinado, utilizando tanto datos cualitativos como cuantitativos.

Finalmente, para asegurar una implementación pertinente y sostenible del transporte público eléctrico en la ciudad de Santiago de Cuba a largo plazo, es necesario realizar un seguimiento continuo del plan, evaluando el progreso y planteando recomendaciones basadas en los resultados obtenidos. Esto permitirá continuar promoviendo la movilidad eléctrica en el transporte público en la ciudad y maximizar sus beneficios ambientales, sociales y económicos.

10 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta Albelo, Z., & Santamaría García, A. (2020). *Ferrocarril, historia, espacio y patrimonio en Cuba*. (Digital CSIC). <https://digital.csic.es/handle/https://digital.csic.es/handle/10261/210063>
- Balestrini, M. (2020). *Marco Metodológico*. <http://virtual.urbe.edu/tesispub/0094671/cap03.pdf>.
- Barti, R. (2016, junio 13). *El vehículo y la reducción del ruido ambiente en ciudades*. <https://documentacion.sea-acustica.es/publicaciones/Oporto16/132.pdf>
- Blanco, J., Apaolaza, R., Bosoer, L., & González, A. (2015). Movilidades, desplazamientos y territorios: Algunos aportes para el debate de la gentrificación. *Working paper series. Contested_cities, wpcc-15004*, 13.
- Brizuela, L. (2020, abril 22). Electromovilidad en Cuba, oportunidad para el transporte sostenible. *IPS Agencia de Noticias*. <https://ipsnoticias.net/2020/04/electromovilidad-cuba-oprtunidad-transporte-sostenible/>
- Calonge Reillo, F. (2016). Usos de los medios de transporte y accesibilidad urbana. Un estudio de caso en el Área Metropolitana de Guadalajara, México. *Papeles de Geografía*, 62, Article 62. <https://doi.org/10.6018/geografia/2016/256351>
- CEPAL. (2022). *Sistema de planificación urbano de Cuba | Plataforma Urbana y de Ciudades*. <https://plataformaurbana.cepal.org/es/sistemas/planificacion/sistema-de-planificacion-urbano-de-cuba>
- Comín, F. C., & Aceña, P. M. (1999). 150 años de historia de los ferrocarriles españoles. *Revista de Economía Aplicada*, VII(19), 139 a 143.
- COP25. (2019, octubre 10). *La movilidad eléctrica es clave para acelerar la acción climática en América Latina*. [cop25.mma.gob.cl. https://cop25.mma.gob.cl/la-movilidad-electrica-es-clave-para-acelerar-la-accion-climatica-en-america-latina/](https://cop25.mma.gob.cl/la-movilidad-electrica-es-clave-para-acelerar-la-accion-climatica-en-america-latina/)
- Cordero, M. (2022). La inversión extranjera en los sectores dinamizadores del desarrollo sostenible y sus flujos hacia Centroamérica, Cuba, Haití, México y

- la República Dominicana, 2015-2021. *Naciones Unidas*, 99.
www.cepal.org/es/publications
- Crúz Pérez, Y. (2016). *Regulaciones urbanísticas de la ciudad de Santiago de Cuba*. Instituto de Planificación Física.
<https://www.inotu.gob.cu/es/content/regulaciones-urban%C3%ADsticas-ciudad-santiago-cuba-0>
- Cubatrámite. (2022, enero 16). *Creación y constitución de MIPYME en Cuba | Trámites en Cuba*. <https://www.cubatramite.com/creacion-y-constitucion-de-mipymes-en-cuba/>
- FAO. (2019). *El apoyo de la FAO para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible en América del Sur—Panorama*. 72.
- Figueredo Reinaldo, O. (2024). *Cubadebate Entran en vigor nuevos precios del combustible y la electricidad a partir del primero de marzo—Cubadebate*. <http://www.cubadebate.cu/noticias/2024/02/28/entran-en-vigor-nuevos-precios-del-combustible-y-la-electricidad-a-partir-del-primero-de-marzo/>
- Geurs, K. T., & van Wee, B. (2004). Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: Review and research directions. *Journal of Transport Geography*, 12(2), 127-140. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2003.10.005>
- Gutiérrez, A. (2012). *¿Qué es la movilidad? Elementos para (re) construir las definiciones básicas del campo del transporte*. *Bitácora* 21(2), 61-74.
- Gutiérrez, A. (2022). Movilidad, transporte y acceso: Una renovación aplicada al ordenamiento territorial. *Scripta Nova: Revista electrónica de geografía y ciencias sociales*, ISSN 1138-9788, Nº. 14, 331, 2010 (Ejemplar dedicado a: *La planificación territorial y el urbanismo desde el diálogo y la participación. Número extraordinario dedicado al XI Coloquio Internacional de Geocrítica*).
- Gutiérrez, A., & Blanco, J. (2021). Transporte, movilidad y territorio: Perspectivas a partir de la pandemia COVID-19. *Revista Transporte y Territorio*, 25, Article 25. <https://doi.org/10.34096/rtt.i25.10954>
- INEGI. (2017). *Encuesta Origen Destino en Hogares de la Zona Metropolitana del Valle de México (EOD) 2017*.
<https://www.inegi.org.mx/programas/eod/2017/#Documentacion>

- IPF, & Padrón Lotti, M. (2013, septiembre). *Plan General de Ordenamiento Territorial y Urbanismo. Guía Metodológica General*. Instituto de Planificación Física.
- IPS Cuba, R. (2022, marzo 17). *Movilidad eléctrica se abre paso en Cuba*. IPS Cuba. <https://www.ipscuba.net/espacios/movilidad-electrica-se-abre-paso-en-cuba/>
- JICA. (2023). *Proyecto para la Formulación del Plan Maestro de Transporte Nacional en la República de Cuba. Informe final* (Informe Final Resumen 23-011). República de Cuba Ministerio del Transporte. <https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/1000050719.pdf>
- Lado B. (2020, abril 24). Electromovilidad en Cuba, oportunidad para el transporte sostenible. *LADO B*. <https://www.ladobe.com.mx/2020/04/electromovilidad-en-cuba-oportunidad-para-el-transporte-sostenible/>
- LAIF. (2024). *Apoyo a la Preparación de Proyectos en Cuba | LAIF - Facilidad de Inversión en América Latina*. <https://www.eulaif.eu/es/proyectos/apoyo-la-preparacion-de-proyectos-en-cuba>
- León, H. (2022, julio 25). *Más carros eléctricos «Made in China» en las calles cubanas | Cuba Noticias 360*. CubaNoticias360. <https://www.cubanoticias360.com/mas-carros-electricos-made-in-china-en-las-calles-cubanas/>
- López, P. L. (2004). Población muestra y muestreo. *Punto Cero*, 9(8), 69-74.
- Lopezosa, C. (2020). Entrevistas semiestructuradas con NVivo: Pasos para un análisis cualitativo eficaz. En C. Lopezosa, J. Díaz-Noci, & L. Codina, *Metodos Anuario de Métodos de Investigación en Comunicación Social*, 1 (pp. 88-97). Universitat Pompeu Fabra. <https://doi.org/10.31009/metodos.2020.i01.08>
- Martín Fernández, E. (2019). *Transporte multimodal en Latinoamérica, pasado, presente y futuro*. Fundación de los Ferrocarriles Españoles. https://www.tecnica-vialibre.es/documentos/Libros/TransporteMultimodal_Latinoamerica.pdf
- Martínez Collado, C. (2022). *Recomendaciones energéticas para Cuba*. <https://ecosolar.cubaenergia.cu/index.php/ecosolar/article/view/94/143>

- McCarthy, L., Delbosc, A., Currie, G., & Molloy, A. (2017). Factors influencing travel mode choice among families with young children (aged 0–4): A review of the literature. *Transport Reviews*, 37(6), 767-781.
<https://doi.org/10.1080/01441647.2017.1354942>
- Megalópolis, C. A. de la. (2021, octubre 22). *Beneficios ambientales de la movilidad eléctrica en las grandes ciudades* [Blog]. Comisión Ambiental de la Megalópolis gob.mx.
<http://www.gob.mx/comisionambiental/articulos/beneficios-de-la-movilidad-electrica-por-el-derecho-a-un-medio-ambiente-sano?idiom=es>
- Miralles-Guasch, C., & Cebolla i Frontera, Á. (2003). *Movilidad y transporte. Opciones políticas para la ciudad*. 25, 57.
- Miranda, G. R., Torres, V. S., & Barry, T. S. (2021). *Electromovilidad* (p. 21). Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.
- ONEI. (2020). *Anuario Estadístico de Santiago de Cuba 2020*. 2021.
- ONEI. (2022a). *Anuario Estadístico de Santiago de Cuba*. (Edición 2023; p. 150). Oficina Nacional de Estadística e Información.
- ONEI. (2022b). *Santiago de Cuba. Datos de la provincia*. Oficina Nacional de Estadística e Información, Sitio en Actualización.
<http://www.onei.gob.cu/mapa/provincia/santiago>
- ONU. (2020). *Banco de datos regional para el seguimiento de los ODS en América Latina y el Caribe*. <https://agenda2030lac.org/estadisticas/banco-datos-regional-seguimiento-ods.html?lang=es>
- Pape, M. (2021). EPRS | Servicio de Investigación del Parlamento Europeo. *Estrategia de movilidad sostenible e inteligente: implementada a nivel local*.
- Pérez Pérez, A., Lao León, Y., & Torralba Blázquez, A. de L. (2021). Aproximación al estudio de la gestión del transporte público urbano y suburbano en Holguín, Cuba. *Revista de Investigación en competitividad organizacional RILCO*, 9.
<https://www.eumed.net/revistas/rilco/9-ferero21/transporte-publico-cuba>
- Pineda González, M. L., Duitama Castro, G. N., & Díaz Chacón, Y. (2023, septiembre 28). *Potencial de la industria vehicular en América Latina: Hacia una movilidad*

- sostenible y descarbonizada. Lúmina* 24(2).
<https://doi.org/10.30554/lumina.v24.n1.4909.2023>
- Pinjari, A. R., Bhat, C. R., & Hensher, D. A. (2009). Residential self-selection effects in an activity time-use behavior model. *Transportation Research Part B: Methodological*, 43(7), 729-748. <https://doi.org/10.1016/j.trb.2009.02.002>
- Ponce Talancón, H. (2006). La matriz FODA: una alternativa para realizar diagnósticos y determinar estrategias de intervención en las organizaciones productivas y sociales. *Contribuciones a la Economía*.
- Pozueta Hechavarri, 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, p. 112).
- Pozueta, J. (2020). *Movilidad y planeamiento sostenible*. 112.
- Programa de las Naciones Unidas. (2020). *Documento del programa para Cuba (2020-2024)*.
<https://documents.un.org/doc/undoc/gen/n19/396/50/pdf/n1939650.pdf?token=wDCnzaDXSD5AwAGpQB&fe=true>
- Santana Verduzco, J. L. (2016). *Diplomado en urbanismo herramientas para la operación del desarrollo urbano. Módulo III*.
- SEDATU. (2019, octubre 29). *23_MIBICI*. Gobierno de México.
<http://www.mibici.net/es/>
- US Energy Solutions. (2023, septiembre). *El camino por delante: Los desafíos que enfrenta la adopción de automóviles eléctricos* [Blog]. Energy5.
<https://energy5.com/es/el-camino-por-delante-los-desafios-que-enfrenta-la-adopcion-de-automoviles-electricos#anchor-2>
- Valdés, A. L., Taño, M. A., Llanes, M. V., Santos, R. D., & Vera, D. J. (2022). *La bicicleta eléctrica en Cuba. Recomendaciones para su uso*. 43(1).
<http://rie.cujae.edu.cu/index.php/RIE>
- Vassallo Magro, J. M. (2021). *Impacto en la aceptabilidad y reparto modal de las medidas para mejorar la calidad del aire en Madrid Central* [Dataset].
<https://doi.org/10.36443/10259/6942>

Velásquez Barrero, L. S. (2020, marzo). Curitiba, Brasil: Avances y Retos Hacia su Sostenibilidad. *Boletín ambiental*, 82. <http://idea.manizales.unal.edu.co>

Velázquez Viego, M. M. V. (2022). *Módulo de Control de Acceso de Usuarios a la red de Cargadores Eléctricos* [Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniero en Ciencias Informáticas, Universidad de las Ciencias Informáticas]. https://repositorio.uci.cu/jspui/bitstream/123456789/10609/1/10-TD_9868_22.pdf

11 APÉNDICES

11.1 Apéndice A. Guía prueba piloto: encuesta

CUESTIONARIO

TEMA: Movilidad sustentable: estrategias para la implementación del transporte público eléctrico en Santiago de Cuba.

Estudiante: Arq. Greny Margarita Silva Perez

Mujer _____ Edad _____

Hombre _____ Reparto _____

Objetivo: identificar las preferencias de los habitantes del municipio de Santiago de Cuba en la elección de los modos de transporte para satisfacer las necesidades de desplazamiento de forma segura y accesible. Con el propósito de incrementar la conectividad y disminuir las limitaciones existentes en la elección modal.

1. Cuando te mueves hacia la ciudad, cual es el motivo del viaje:

_____ Trabajo

_____ Escuela

_____ Llevar a los niños a la escuela y/o círculo infantil

_____ Ir al hospital

_____ Hacer compras de mercado

_____ Hacer gestiones cotidianas

_____ Ocio

Otros: ¿cuáles? _____

2. Para ejercer tu movilidad diaria que prefieres utilizar:

_____ Caminata

_____ Ómnibus de uso público

_____ Bicicleta

_____ Mototaxi

_____ Automóvil privado

_____ Camioneta

_____ Jeep - taxi

_____ Taxi

_____ Coche de tracción animal

3. Cuando te desplazas en la ciudad, cuantos medios de transporte utilizas:

<u>Medio de transporte</u>	<u>Cantidad de veces (ida - regreso)</u>				
	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>
Caminata					
Ómnibus de uso público					
Bicicleta					
Mototaxi					
Automóvil privado					
Camioneta					
Jeep - taxi					
Taxi					
Coche de tracción animal					

4. Tiempo aproximado de viaje:

<u>Medio de transporte</u>	<u>Ida - Regreso</u>		
	<u>0 ~15min</u>	<u>15 ~ 30min</u>	<u>30min ~ 1h</u>
Caminata			
Ómnibus de uso público			
Bicicleta			
Mototaxi			
Automóvil privado			
Camioneta			
Jeep - taxi			
Taxi			
Coche de tracción animal			

5. Tiempo aproximado de estancia en la parada

_____ 0 ~15min _____ 15 ~ 30min _____ 30min ~ 1h

6. ¿Cuáles medios de transporte prefieres usar con frecuencia?

_____ Caminata
 _____ Ómnibus de uso público
 _____ Bicicleta
 _____ Mototaxi
 _____ Automóvil privado
 _____ Camioneta
 _____ Jeep - taxi
 _____ Taxi
 _____ Coche de tracción animal

7. ¿Cuál medio de transporte que usas más, cuando no haya otra elección?

- Caminata
 Ómnibus de uso público
 Bicicleta
 Mototaxi
 Automóvil privado
 Camioneta
 Jeep - taxi
 Taxi
 Coche de tracción animal

8. ¿Porque no escoger el que prefieres?

- Precios altos
 Por demora
 Escasos

9. Cuando inicias tu viaje, y tienes que hacer conexión para tomar otro vehículo. ¿Qué sucede?

- Me demoro porque no hay transporte
 No hago conexión
 Llego y tomo enseguida otro transporte
 Prefiero seguir caminando

10. En que horarios consideras que las paradas estan más congestionadas:

6am - 9am	12pm - 2pm	4pm - 6pm	8pm - 10pm

Otros: _____

11. Para trayectos dentro de tu reparto que medio de transporte prefieres ir:

- Caminando Medios de transporte Bicicleta

11.2 Apéndice B. Guía de observación participante

FICHA

Variables: Accesibilidad, Modos de transporte, Desplazamientos

Título del proyecto: Movilidad sustentable: estrategias para la implementación del transporte público eléctrico en Santiago de Cuba

OBSERVACIÓN PARTICIPANTE

Participante:

OBJETIVO DE LA OBSERVACIÓN

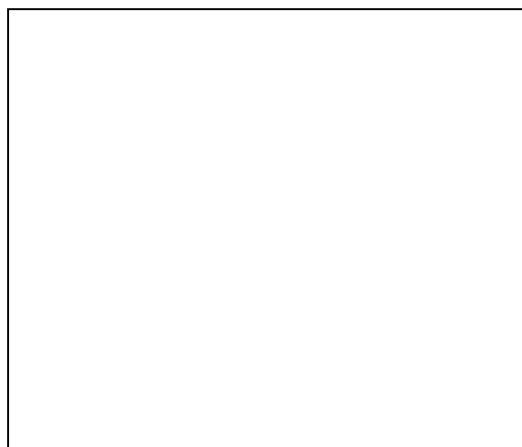
LUGAR PARA OBSERVAR

Reparto:

Cantidad de población:

Avenida Principal:

Polígono No:



DATOS DEL OBSERVADOR

Nombre del observador:

Fecha:

Hora inicio:

Tiempo de la observación:

Mapa ubicación Polígono del Reparto

DATOS QUE OBSERVAR

Características físicas del lugar

- Vías de acceso
- Fotografías del lugar
- Estacionamientos

Características de la movilidad

→ **Motivos aparentes de traslados**

- Se trasladan a trabajar (empleados)
- Llevar niños a la escuela y/o personas de cuidado
- Van a la escuela y/o universidades
- Quiénes frecuentan más las paradas de transporte público

→ **Actores de la movilidad predominantes**

- Peatones
- Ciclistas
- Motociclistas
- Cocheros
- Bici-taxistas
- Modos alternativos

→ **Rutas de transporte público y las paradas correspondientes**

- Rutas que pasan por la zona
- Ubicación y cantidad de paradas
- Puntos de recogida¹⁶
- Mobiliario para paradas

1. ACCESIBILIDAD

1.1 Actividad económica

- Existen dentro de la zona
- Hacia afuera de la zona

1.2 Accesibilidad

- Área urbana donde más se desarrolla la ida y la vuelta
- Puntos donde la gente quiere llegar
- A las paradas

Comentario: _____

1.3 Existencia de interconexión modal

- Autobús – punto de recogida – taxi-moto
- Autobús – camionetas – punto de recogida
- Otros:

¹⁶ En el llamado, "Período Especial", de los años 90 en Cuba, se establecieron dentro del perímetro urbano de las ciudades del país "puntos de recogida", con inspectores del transporte popularmente conocidos como "amarillos", con el fin de hacer cumplir la obligatoriedad de autos y vehículos estatales de recoger pasajeros, siempre que circulen vacíos, por estos puntos habilitados para el traslado de pasajeros.

Comentario: _____

2. DESPLAZAMIENTOS

2.1 Generación de viajes

- Dónde se generan los viajes.
- Hacia dónde van.
- En qué modo se hacen los viajes.
- Por dónde se hacen estos viajes.

2.2 Cantidad de viajes por personas

- Sencillo
- Ida y vuelta
- Van acompañados de niños y/o adulto mayor

2.3 Tiempo

- Trayectos según motivo
- Horarios de concurrencia en las paradas

2.4 Condiciones de las vías

- En mal estado
- Cantidad de carriles
- Carriles secundarios para transporte no motoriza

3. MODOS DE TRANSPORTE

3.1 Modo de transporte que eligen

- Patrones de desplazamiento
- Que modos de transporte eligen
- Transporte público
- Automóviles

3.2 Demanda - oferta

- Medios de transporte público
- Transporte eléctrico
- Caminata
- Bici

Firma Tutor: _____

Firma Estudiante:  _____

11.3 Apéndice C. Guía de encuesta online

ENCUESTA ONLINE	
https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdYelkgtfKEsmYuep2SG35xZtK70fS5bDsklzI8-hLdVN-S1w/viewform	
Tipo de muestra	No Probabilístico
ENCUESTA	USUARIOS DE LA VÍA PÚBLICA
1	TEMA
	Movilidad sustentable: estrategias para la implementación del transporte público eléctrico en Santiago de Cuba
2	JUSTIFICACIÓN
Propósito	Mediante la encuesta a usuarios de la vía en Santiago de Cuba se pretende obtener información directa sobre las preferencias y necesidades de desplazamiento, identificar limitaciones en la elección modal y la aceptación de los medios de transporte eléctricos, para diseñar soluciones que mejoren la conectividad de manera segura y accesible.
3	OBJETIVO
Propósito	Identificar las preferencias de los habitantes del municipio de Santiago de Cuba en la elección de los modos de transporte para satisfacer las necesidades de desplazamiento de forma segura y accesible. Con el propósito de incrementar la conectividad y disminuir las limitaciones existentes en la elección modal.
4	CONFIDENCIALIDAD
Propósito	Las respuestas serán mantenidas de forma anónima y discreta, para uso académico exclusivamente. Su nombre no se le pide en ningún momento. Si Ud. acepta, y aun así no desea responder a una pregunta en particular por cualquier cuestión, siéntase libre de no hacerlo. De antemano, muchas gracias por su apoyo.
Cédula de ENCUESTA	
Información para adentrar al entrevistado (a) al tema.	La presente encuesta se enmarca en los objetivos de mi proyecto de Trabajo de Obtención de Grado de posgrado. El objetivo principal es elaborar estrategias de implementación del transporte público eléctrico en Santiago de Cuba, respondiendo a la hipótesis de cómo la incorporación de medios de transporte eléctricos puede mejorar la movilidad urbana y satisfacer las necesidades de desplazamiento en la zona periurbana de Santiago de Cuba. Esta propuesta busca atenuar las limitaciones en la disponibilidad y la elección modal de los habitantes de la ciudad de Santiago de Cuba, fomentando así una movilidad sostenible y resiliente en la ciudad. Para lograr esto, se propone la incorporación de una alternativa de movilidad eléctrica, que integre criterios de sustentabilidad de los modos de transporte eléctricos. En el ámbito social, se busca disminuir las diferencias en la elección modal de los habitantes que utilizan el transporte urbano, mientras que en el ámbito ambiental se pretende alcanzar emisiones cero de contaminación en la ciudad mediante una red de transporte eléctrico.


5		Datos del encuestado	
Datos	Género	<input type="checkbox"/> Mujer <input type="checkbox"/> Hombre <input type="checkbox"/> No binario <input type="checkbox"/> Prefiero no contestar	
	Edad	<input type="checkbox"/> 16 – 20 <input type="checkbox"/> 21 – 30 <input type="checkbox"/> 31 – 40 <input type="checkbox"/> 41 – 50 <input type="checkbox"/> 51 – 60 <input type="checkbox"/> 61 – o más	
	Reparto donde resides	Tu respuesta: _____	
Número	Preguntas	Respuestas	
Preguntas Encuesta:			
Objetivo	<i>Recopilar información sobre los hábitos de uso del transporte público por parte de los encuestados.</i>	Justificación	<i>Determinar la regularidad con la que las personas recurren al transporte público como medio de desplazamiento en su vida diaria.</i>
P-1	¿Con qué frecuencia utilizas el transporte público para desplazarte en la ciudad?	<input type="checkbox"/> Todos los días <input type="checkbox"/> Varias veces por semana <input type="checkbox"/> Una vez por semana <input type="checkbox"/> Raramente	
Objetivo	<i>Identificar y comprender los motivos predominantes que llevan a las personas a desplazarse en la ciudad.</i>	Justificación	<i>Entender las necesidades específicas de desplazamiento de la población, identificando los motivos principales detrás de sus movimientos.</i>
P-2	Cuándo te desplazas en la ciudad, ¿cuáles de estos motivos son los más frecuentes?	<input type="checkbox"/> Ir a la escuela <input type="checkbox"/> Llevar a los niños a la escuela y/o círculo infantil <input type="checkbox"/> Ir al hospital <input type="checkbox"/> Hacer compras de mercado <input type="checkbox"/> Hacer gestiones cotidianas <input type="checkbox"/> Ocio Otros: _____	

Número	Pregunta	Respuesta	
Preguntas Encuesta:			
Objetivo	<i>Identificar el medio de transporte que los encuestados eligen con mayor regularidad para determinar sus preferencias de transporte</i>	<i>Justificación</i>	<i>Comprender las elecciones modales dominantes y las tendencias de movilidad en la población encuestada.</i>
P-3	<i>De los siguientes medios de transporte, ¿cuáles eliges con más frecuencia?</i>	<input type="checkbox"/> Caminata <input type="checkbox"/> Ómnibus de uso público <input type="checkbox"/> Bicicleta <input type="checkbox"/> Moto - taxi <input type="checkbox"/> Automóvil y/o moto privada <input type="checkbox"/> Moto y/o Triciclo eléctrico privado <input type="checkbox"/> Camioneta <input type="checkbox"/> Jeep - taxi <input type="checkbox"/> Taxi <input type="checkbox"/> Coche de tracción animal	
Objetivo	<i>Indagar en las razones específicas que llevaron a los encuestados a no elegir ciertos medios de transporte.</i>	<i>Justificación</i>	<i>Comprender las barreras y preocupaciones que la población encuentra al seleccionar determinados medios de transporte.</i>
P-4	<i>¿Cuáles serían los motivos de los que NO seleccionaste?</i>	<input type="checkbox"/> Precios altos <input type="checkbox"/> Por demora <input type="checkbox"/> Escasos Otros: _____	
Objetivo	<i>Obtener información sobre las opciones de transporte preferidas, ya sea motorizado, no motorizado (caminata, bicicleta) o eléctrico.</i>	<i>Justificación</i>	<i>La información recopilada proporcionaría una visión integral de las opciones preferidas por los habitantes para sus desplazamientos diarios.</i>
P-5	<i>En sentido general ¿Cómo prefieres ir de un destino a otro dentro de la ciudad? En:</i>	<input type="checkbox"/> Medios de transporte motorizados <input type="checkbox"/> Medios de transporte no motorizados (caminata, bicicleta) <input type="checkbox"/> Medios de transporte eléctricos	
Objetivo	<i>Comprender específicamente qué factores influyen en la preferencia por medios de transporte eléctricos.</i>	<i>Justificación</i>	<i>Explorar las motivaciones individuales detrás de la elección de medios de transporte eléctricos puede guiar el desarrollo de infraestructuras específicas para satisfacer las demandas y expectativas de estos usuarios.</i>
P-5a	<i>Si seleccionaste Medios de transporte eléctricos, diga el motivo:</i>		

Número	Pregunta	Respuesta	
Preguntas Encuesta:			
<i>Objetivo</i>	<i>Recopilar datos cuantitativos por parte de los encuestados sobre la frecuencia de uso de los diversos medios de transporte mencionados.</i>	<i>Justificación</i>	<i>La información cuantitativa recopilada ofrecería una visión clara de la prevalencia de cada modo de transporte, siendo la frecuencia de uso un indicador clave para evaluar la eficiencia del transporte existente.</i>
P-6	<i>Marca cuantas veces utilizas en la semana estos medios de transporte para desplazarte en la ciudad.</i>		<input type="checkbox"/> Caminata <input type="checkbox"/> Ómnibus de uso público <input type="checkbox"/> Bicicleta <input type="checkbox"/> Moto - taxi <input type="checkbox"/> Automóvil y/o moto privada <input type="checkbox"/> Moto y/o Triciclo eléctrico privado <input type="checkbox"/> Camioneta <input type="checkbox"/> Jeep - taxi <input type="checkbox"/> Taxi <input type="checkbox"/> Coche de tracción animal
<i>Objetivo</i>	<i>Cuantificar y categorizar el tiempo que las personas están dispuestas a esperar en una parada.</i>	<i>Justificación</i>	<i>Conocer la tolerancia al tiempo de espera en las paradas permite mejorar la eficiencia del sistema de transporte público en cuanto a frecuencia y optimización de los horarios.</i>
P-7	Tiempo aproximado de estancia en las paradas		<input type="checkbox"/> 0 ~15min <input type="checkbox"/> 15 ~ 30min <input type="checkbox"/> 30min ~ 1h
<i>Objetivo</i>	<i>Recopilar información detallada sobre los puntos específicos donde se experimentan problemas de congestión con mayor frecuencia.</i>	<i>Justificación</i>	<i>La información recopilada puede contribuir a la optimización de horarios, ajustes en la infraestructura de paradas y la implementación de medidas para mejorar la eficiencia del flujo de pasajeros en la ciudad.</i>
P-8	Nombra las paradas que con frecuencia presentan congestión		
<i>Objetivo</i>	<i>Identificar los horarios específicos en los que la congestión es más notable según la percepción de los usuarios.</i>	<i>Justificación</i>	<i>Comprender las variaciones temporales en la congestión de las paradas permitirá implementar estrategias específicas para mejorar la eficiencia del sistema de transporte público en momentos críticos.</i>
P-9	En que horarios consideras que las paradas están más gestionadas.		<input type="checkbox"/> 6am - 9am <input type="checkbox"/> 12pm - 2pm <input type="checkbox"/> 4pm - 6pm <input type="checkbox"/> 8pm - 10pm Otros: _____

Número	Pregunta	Respuesta	
Preguntas Encuesta:			
<i>Objetivo</i>	<i>Identificar los diversos escenarios y desafíos que enfrentan los usuarios al hacer conexiones entre diferentes vehículos o modos de transporte.</i>	<i>Justificación</i>	<i>La información recopilada puede ayudar a identificar puntos críticos en la red de transporte actual donde la conexión presenta desafíos.</i>
P-10	Cuando inicias tu viaje, y tienes que hacer conexión para tomar otro vehículo. ¿Qué sucede?	<input type="checkbox"/> Me demoro porque no hay transporte <input type="checkbox"/> No hago conexión <input type="checkbox"/> Llego y tomo enseguida otro transporte <input type="checkbox"/> Prefiero seguir caminando	
<i>Objetivo</i>	<i>Comprender las actitudes y preferencias de los usuarios en relación con la incorporación de tecnologías de movilidad eléctrica en su rutina diaria.</i>	<i>Justificación</i>	<i>La información recopilada brindaría una visión sobre la percepción general de la movilidad eléctrica en los encuestados y con ellos guiar la formulación de estrategias para fomentar este tipo de movilidad.</i>
P-11	¿Estarías dispuesto a utilizar medios de transporte eléctrico para tus desplazamientos diarios?	<input type="checkbox"/> Sí, siempre que cumpla mis necesidades <input type="checkbox"/> Sí, pero solo si es más barato que otros medios de transporte <input type="checkbox"/> No, prefiero otros medios de transporte <input type="checkbox"/> No estoy seguro	
<i>Objetivo</i>	<i>Comprender las prioridades y expectativas de los usuarios en relación con este tipo de vehículos.</i>	<i>Justificación</i>	<i>Comprender las preferencias y necesidades de los usuarios respecto a los medios de transporte eléctricos es esencial. La opción "Otros" les permite agregar características adicionales, brindando datos más detallados sobre sus preferencias.</i>
P-12	¿Qué características son importantes para ti en un medio de transporte eléctrico cuando es utilizado para el transporte de pasajeros?	<input type="checkbox"/> Autonomía de la batería <input type="checkbox"/> Comodidad <input type="checkbox"/> Seguridad <input type="checkbox"/> Capacidad de carga <input type="checkbox"/> Accesibilidad Otros: _____	
<i>Objetivo</i>	<i>Evaluar la disposición y preferencias de los encuestados hacia la expansión del transporte público eléctrico, así como comprender su aceptación e interés en las opciones de transporte público eléctrico.</i>	<i>Justificación</i>	<i>Conocer la disposición de la población hacia el transporte público eléctrico facilitará la creación de estrategias para promover la movilidad sostenible, abordando inquietudes y ajustando la oferta según las preferencias de los habitantes.</i>
P-13	¿Te gustaría ver más opciones de transporte público eléctrico en la ciudad?	<input type="checkbox"/> Sí, definitivamente <input type="checkbox"/> Sí, pero solo si es más conveniente que otros medios de transporte <input type="checkbox"/> No, prefiero otros medios de transporte <input type="checkbox"/> No estoy seguro	

Número	Pregunta	Respuesta	
Preguntas Encuesta:			
<i>Objetivo</i>	<i>Obtener información sobre las estrategias consideradas efectivas por la población para fomentar la movilidad eléctrica.</i>	<i>Justificación</i>	<i>La información recopilada permite identificar preferencias y puede proporcionar ideas valiosas para fomentar la adopción de vehículos eléctricos; y la opción "Otros" ofrece la posibilidad de incluir sugerencias adicionales específicas de encuestados.</i>
P-14	¿Qué medidas crees que podrían ayudar a promover la adopción de medios de transporte eléctricos para el transporte de pasajeros en la ciudad?	<input type="checkbox"/> Más opciones de medios de transporte público <input type="checkbox"/> Estacionamiento gratuito <input type="checkbox"/> Carriles exclusivos Otros: _____	
<i>Objetivo</i>	<i>Evaluar las percepciones y opiniones de los encuestados sobre la importancia de los medios de transporte eléctricos en el contexto de la sostenibilidad ambiental y la mitigación del cambio climático.</i>	<i>Justificación</i>	<i>Las respuestas permiten identificar actitudes variadas, desde aquellos que ven la importancia ambiental como determinante hasta aquellos que la condicionan a la conveniencia personal, proporcionando una visión completa de las opiniones de los pobladores de Santiago de Cuba.</i>
P-15	¿Crees que el uso de medios de transporte eléctricos para el transporte de pasajeros es importante para la sostenibilidad ambiental y la lucha contra el cambio climático?	<input type="checkbox"/> Sí, definitivamente <input type="checkbox"/> Sí, pero solo si es más conveniente que otros medios de transporte <input type="checkbox"/> No estoy seguro <input type="checkbox"/> No, no creo que sea importante	
Los medios de transporte compartidos son aquellos en los que varias personas pueden compartir el mismo vehículo para viajar juntas hacia un destino común. Algunos ejemplos comunes de medios de transporte compartidos son: ómnibus, microbús, taxi, autos ligeros, triciclos, bicicleta y patinetas compartidos.			
<i>Objetivo</i>	<i>Evaluar la experiencia y la participación de los encuestados en el uso de medios de transporte compartidos eléctricos.</i>	<i>Justificación</i>	<i>La información recopilada permitirá evaluar la efectividad y el alcance de estas opciones de movilidad sostenible, con el fin de comprender el nivel de participación y la familiaridad de la población con los servicios de transporte compartido eléctrico.</i>
P-16	¿Has utilizado alguna vez un medio de transporte compartido eléctrico, como un servicio de bicicletas o mototaxi eléctricos compartidos?	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
<i>Objetivo</i>	<i>Obtener una evaluación directa de la experiencia de los encuestados que han utilizado servicios de transporte compartido eléctrico.</i>	<i>Justificación</i>	<i>La información recopilada permite evaluar la aceptación y la eficacia de estos servicios desde la perspectiva de los usuarios.</i>
P-17	Si has utilizado un medio de transporte compartido eléctrico, ¿cómo calificarías tu experiencia?	<input type="checkbox"/> Muy positiva <input type="checkbox"/> Positiva <input type="checkbox"/> Neutra <input type="checkbox"/> Negativa <input type="checkbox"/> Muy negativa	

Número	Pregunta	Respuesta	
Preguntas encuesta:			
<i>Objetivo</i>	<i>Evaluar el interés y la demanda de la población por la expansión de opciones de transporte compartido eléctrico en la ciudad.</i>	<i>Justificación</i>	<i>Contribución a alinear la oferta de transporte compartido eléctrico con las preferencias de la comunidad, promoviendo una movilidad más sostenible.</i>
P-18	¿Te gustaría ver más opciones de medios de transporte compartido eléctrico en la ciudad?	<input type="checkbox"/> Sí, definitivamente <input type="checkbox"/> Sí, pero solo si es más conveniente que otros medios de transporte <input type="checkbox"/> No, prefiero otros medios de transporte <input type="checkbox"/> No estoy seguro	
<i>Si ha terminado la encuesta, oprima el botón ENVIAR.</i>			
<i>Agradecerle por su amable gesto y su tiempo en responder estas preguntas, que me permitirán desarrollar un trabajo investigativo para identificar las limitaciones en la movilidad que presentan las personas para cubrir las necesidades de desplazamientos en la ciudad de Santiago de Cuba. ¡¡¡Muchas gracias!!!</i>			
Firma Tutor: _____		Firma Estudiante:  _____	

11.4 Apéndice D. Guía de entrevista a funcionarios del transporte


ENTREVISTA A FUNCIONARIOS DEL TRANSPORTE	
Tipo de muestra	No Probabilístico
ENTREVISTA	FUNCIONARIO DE LA DIRECCION PROVINCIAL DEL TRANSPORTE EN SANTIAGO DE CUBA
1	PRESENTACIÓN PERSONAL
Nombre y Función	Saludos, soy Greny Margarita Silva Pérez arquitecta de profesión, graduada de la Universidad de Oriente en Santiago de Cuba y estudiante de la Maestría en Ciudad y Espacio Público Sustentable en el ITESO, Universidad Jesuita de Guadalajara en Jalisco México, 2022 - 2024.
2	JUSTIFICACIÓN
Propósito	Se ha elegido el procedimiento de entrevista semiestructurada a expertos del transporte para obtener información útil para el Trabajo de Obtención de Grado " Movilidad sustentable: estrategias para la implementación del transporte público eléctrico en Santiago de Cuba " que se desarrolla dentro del marco de la en Ciudad y Espacio Público Sustentable en el ITESO. Ya que este formato de entrevista permitirá guiar las respuestas del entrevistado con cierta flexibilidad, partiendo de preguntas planeadas, con libertad de conducir la entrevista hacia diferentes áreas conforme el entrevistado vaya respondiendo.
3	OBJETIVO DE LA ENTREVISTA
Propósito	La finalidad de esta entrevista es conocer sobre los criterios claves o de diseño utilizados en torno a los proyectos de planeación del transporte público, que compete a la movilidad urbana, y qué se ha realizado o pensado acerca de incorporar los modos eléctricos en el sistema de transporte público en el municipio cabecera. Así como las motivaciones en la toma de decisión de impulsar dichos proyectos o acciones en la ciudad. Con este proyecto busca atenuar las limitaciones en la accesibilidad y la elección modal de los habitantes de la ciudad, fomentando así una movilidad sostenible y resiliente en la ciudad.
4	AUTORIZACIÓN PARA GRABAR
Propósito	Con el propósito de obtener sus ideas y comentarios con precisión, me permite realizar una grabación de voz durante la entrevista, para llevar el registro de sus comentarios. ¿Está de acuerdo? Sí ____ No ____
5	CONFIDENCIALIDAD
Propósito	Estoy interesada en saber su opinión sobre la pertinencia de la propuesta de movilidad sustentable y accesible para esta ciudad. Por lo que diga será mantenido de forma anónima y discreta, para uso académico exclusivamente. Su nombre no será citado en ningún momento. Si Ud. acepta, y aun así no desea responder a una pregunta en particular por cualquier cuestión, siéntase libre de no hacerlo. Si desea le podemos enviar la información que será registrada al final. De ante mano, muchas gracias por su apoyo.

Cédula de Entrevista Semi- Estructurada			
Información para adentrar al entrevistado (a) al tema.	La presente entrevista se enmarca en los objetivos de mi proyecto de Trabajo de Obtención de Grado. El objetivo principal es investigar cómo la incorporación de medios de transporte eléctricos puede mejorar la movilidad urbana y satisfacer las necesidades de desplazamiento en Santiago de Cuba, identificando los factores clave que influyen en su adopción y en su impacto en los desplazamientos urbanos. Este proyecto busca atenuar las limitaciones en la accesibilidad y la elección modal de los habitantes de la ciudad, fomentando así una movilidad sostenible y resiliente en la ciudad. Para lograr esto, se propone la incorporación de una alternativa de movilidad eléctrica, que integre criterios de sustentabilidad de los modos de transporte eléctricos. En el ámbito social, se busca disminuir las diferencias en la elección modal de los habitantes que utilizan el transporte urbano, mientras que en el ámbito ambiental se pretende alcanzar emisiones cero de contaminación en la ciudad mediante una red de transporte eléctrico.		
TEMA	“Movilidad sustentable: estrategias para la implementación de la movilidad eléctrica en el transporte público en Santiago de Cuba”		
ENTREVISTADO	FUNCIONARIO	CLAVE:	FECHA:
Nombre		TE1	
PERFIL	El entrevistado es un profesional con experiencia en el transporte, es el director provincial del Transporte en la ciudad de Santiago de Cuba, el cual aprueba con su organismo superior las políticas sobre el transporte en la ciudad, así como las normativas y cumplimiento de las gestiones de movilidad en la misma. Agregar más acerca de su perfil:		
Código/Número	Pregunta	Respuesta	
Subcategoría: Transporte público en Santiago de Cuba			
<i>Objetivo</i>	<i>Conocer si hay estrategias y medidas planificadas para gestionar eficientemente la movilidad en el área.</i>	<i>Justificación</i>	<i>La respuesta proporcionaría una visión clara sobre si existen estrategias formales para abordar los desafíos de movilidad en Santiago de Cuba.</i>
C-MSA-TE1-P1	El municipio Santiago de Cuba ¿cuenta con algún plan de movilidad urbana? ¿Puede hablarme un poco sobre este plan?		
<i>Objetivo</i>	<i>Identificar los principios rectores que han influido en la configuración y organización del sistema de transporte público.</i>	<i>Justificación</i>	<i>La respuesta proporcionaría una visión clara de los criterios y principios considerados durante la planificación, lo cual es crucial para evaluar la eficiencia y la adecuación del sistema actual.</i>
C-MSA-TE1-P2	¿Cuáles son los criterios clave o de diseño que se han considerado en la planeación del transporte público en la ciudad de Santiago de Cuba?		

Código/Número	Pregunta	Respuesta	
<i>Objetivo</i>	<i>Identificar si hay recursos accesibles que proporcionen detalles adicionales sobre estos criterios.</i>	<i>Justificación</i>	<i>Consiste en que la existencia de documentos disponibles para consulta permitiría comprender más a fondo los fundamentos del sistema de transporte público.</i>
C-MSA-TE1-P3	¿Existe algún documento donde se pueda consultar dichos criterios?		
<i>Objetivo</i>	<i>Identificar posibles cambios o adaptaciones en los criterios a lo largo del tiempo.</i>	<i>Justificación</i>	<i>Entender la percepción del entrevistado sobre la evolución de estos criterios puede arrojar luz sobre la dinámica y la adaptabilidad del sistema de transporte público a medida que la ciudad ha experimentado cambios.</i>
C-MSA-TE1-P4	¿Usted cree que estos criterios han evolucionado con respecto a los considerados en el reglamento actual? ¿En qué aspecto particularmente?		
<i>Objetivo</i>	<i>Identificar estrategias y políticas relacionadas con la sostenibilidad ambiental.</i>	<i>Justificación</i>	<i>La respuesta proporcionaría información sobre cómo se están abordando las emisiones y la contaminación ambiental en el diseño y la planificación del sistema de transporte público en Santiago de Cuba.</i>
C-MSA-TE1-P5	¿Qué se ha previsto o considerado en los procesos de planeación del transporte público, respecto a sus emisiones cero y a la contaminación ambiental?		
<i>Objetivo</i>	<i>Identificar el grado de consideración de aspectos sostenibles en el diseño y desarrollo del sistema de transporte público.</i>	<i>Justificación</i>	<i>Conocer el grado de integración de criterios sostenibles ayuda a evaluar la responsabilidad ambiental y social del sistema de transporte público, así como su contribución a la construcción de una ciudad más sostenible y amigable con el medio ambiente.</i>
C-MSA-TE1-P6	¿Conoce si se han introducido criterios de sustentabilidad en esta planeación?		
<i>Objetivo</i>	<i>Obtener ejemplos concretos que demuestren cómo los criterios de planificación, especialmente aquellos relacionados con la sostenibilidad, se aplican y reflejan en la operación actual del sistema de transporte público.</i>	<i>Justificación</i>	<i>La información obtenida permitirá comprender de manera concreta cómo se traducen estos criterios en medidas y prácticas específicas.</i>
C-MSA-TE1-P7	¿Podría darnos algunos ejemplos de cómo estos criterios se reflejan en la actualidad en el sistema de transporte público de la ciudad?		

Código/Número	Pregunta	Respuesta	
Objetivo	<i>Conocer la percepción del entrevistado sobre la eficacia de los criterios utilizados en la planificación del transporte público en la resolución de los desafíos de movilidad urbana y sostenibilidad.</i>	Justificación	<i>La información proporcionada permitirá entender si los criterios han logrado abordar de manera efectiva los problemas identificados en la ciudad en cuanto a la movilidad urbana y sostenibilidad.</i>
C-MSA-TE1-P8	¿Cree que estos criterios han sido efectivos para abordar los desafíos de movilidad urbana y sostenibilidad en la ciudad?		
Subcategoría: Electromovilidad en Santiago de Cuba			
Objetivo	<i>Obtener la percepción del entrevistado sobre la viabilidad y posibilidad de integrar modos de transporte eléctrico en los procesos de planificación del transporte público en Santiago de Cuba.</i>	Justificación	<i>Conocer la opinión del entrevistado sobre esta posibilidad puede ayudar a identificar oportunidades y desafíos potenciales, permitiendo una evaluación más completa de la factibilidad y la aceptación de estos modos de transporte en la ciudad.</i>
C-MSA-TE1-P9	¿Hasta qué punto usted cree que es posible que en los procesos de planeación del transporte público se pueda incluir los modos de transporte eléctrico?		
Objetivo	<i>Conocer la opinión del entrevistado sobre la electromovilidad y su percepción de los posibles beneficios que este enfoque podría aportar a la ciudad de Santiago de Cuba.</i>	Justificación	<i>Conocer si el entrevistado percibe los beneficios potenciales de la electromovilidad en términos de sostenibilidad, eficiencia energética, reducción de emisiones y otros aspectos relacionados.</i>
C-MSA-TE1-P10	¿Cuál es su visión sobre la electromovilidad y cómo puede beneficiar a la ciudad?		
Objetivo	<i>Obtener detalles sobre los desafíos de movilidad urbana en Santiago de Cuba y conocer cómo la electromovilidad podría abordarlos según la percepción del entrevistado.</i>	Justificación	<i>Se busca obtener una perspectiva estratégica sobre la aplicación de soluciones sostenibles.</i>
C-MSA-TE1-P11	¿Cuáles son los principales desafíos que enfrentan la ciudad en cuanto a la movilidad y cómo la electromovilidad puede ayudar a abordar estos desafíos?		
Objetivo	<i>Identificar las barreras específicas y comprender las estrategias para superarlas en la implementación de proyectos de electromovilidad en Santiago de Cuba.</i>	Justificación	<i>La respuesta podría brindar detalles sobre las barreras técnicas, económicas, regulatorias y otras que afectan la adopción de tecnologías de transporte sostenibles.</i>
C-MSA-TE1-P12	¿Cuáles son las principales barreras para la implementación de proyectos de electromovilidad en la ciudad y cómo se están abordando?		

Código/Número	Pregunta	Respuesta	
Objetivo	<i>Obtener experiencias anteriores con proveedores, lo que permitirá evaluar cuales podrían participar en el desarrollo de proyectos de electromovilidad en Santiago de Cuba.</i>	<i>Justificación</i>	<i>Conocer las opciones de proveedores disponibles en el país, permitiendo a los responsables de la toma de decisiones considerar asociaciones estratégicas y colaboraciones con proveedores confiables y especializados en vehículos eléctricos y equipos de carga.</i>
C-MSA-TE1-P13	¿Cuáles podrían ser los proveedores de vehículos eléctricos en el país y de equipos de carga, que pueden intervenir en la creación de un proyecto electro-móvil en la ciudad?		
Objetivo	<i>Obtener detalles concretos y específicos sobre los planes y estrategias para la integración de vehículos eléctricos en el sistema de transporte público de Santiago de Cuba.</i>	<i>Justificación</i>	<i>La respuesta ofrecería detalles sobre la planificación y ejecución de vehículos eléctricos, proporcionando una clara visión de la transición hacia un transporte más sostenible en la ciudad.</i>
C-MSA-TE1-P14	¿Podría proporcionar más información sobre los planes específicos para introducir vehículos eléctricos en el sistema de transporte público de la ciudad?		
Objetivo	<i>Conocer sobre las estrategias y acciones específicas que se están tomando para superar los desafíos de infraestructura asociados con la introducción de la electromovilidad en Santiago de Cuba.</i>	<i>Justificación</i>	<i>Conoce cómo se están abordando los obstáculos específicos, ya sea mediante la mejora de la red eléctrica, la instalación de estaciones de carga, o la adaptación de la infraestructura existente.</i>
C-MSA-TE1-P15	¿Cómo se están abordando los desafíos específicos de infraestructura para la implementación de la electromovilidad en la ciudad?		
Subcategoría: Sistema de rutas del transporte público			
Objetivo	<i>Obtener detalles sobre las áreas urbanas con desafíos en disponibilidad y frecuencia de rutas de transporte público, identificando las zonas críticas que necesitan atención prioritaria.</i>	<i>Justificación</i>	<i>Conocer las áreas con problemáticas ayudará a desarrollar estrategias específicas para mejorar la accesibilidad y la calidad del transporte público, contribuyendo así a una movilidad más eficiente y equitativa en el municipio.</i>
C-MSA-TE1-P16	¿Cuáles serían las zonas urbanas del municipio que más problemáticas presentan en cuanto a la disponibilidad y frecuencias de rutas en el transporte público para conectarse con la ciudad?		

Código/Número	Pregunta	Respuesta	
<i>Objetivo</i>	<i>Obtener una comprensión detallada de la estructura y planificación actual del sistema de rutas de transporte público en las áreas mencionadas.</i>	<i>Justificación</i>	<i>Comprender cómo se ha concebido el sistema de rutas permitirá evaluar su adecuación para satisfacer las necesidades de movilidad de la población.</i>
C-MSA-TE1-P17	¿Actualmente cómo tienen concebido el sistema de rutas del transporte público desde y hacia las zonas periféricas de la ciudad?		
<i>Objetivo</i>	<i>Obtener una descripción detallada de los tipos de vehículos en uso en el sistema de transporte público urbano.</i>	<i>Justificación</i>	<i>Conocer los tipos de vehículos utilizados proporciona una visión clara de la diversidad de la flota para evaluar la capacidad, la eficiencia y la sostenibilidad del sistema de transporte público urbano en la ciudad.</i>
C-MSA-TE1-P18	¿Puede nombrar los tipos de vehículos que actualmente se utilizan en el sistema de transporte público urbano?		
<i>Objetivo</i>	<i>Conocer sobre los procesos y estrategias que se están implementando para mejorar las rutas y frecuencias del transporte público.</i>	<i>Justificación</i>	<i>Obtener detalles sobre los métodos de evaluación, análisis de datos y medidas de mejora permitiría identificar las acciones concretas que se están tomando para optimizar la eficiencia del sistema.</i>
C-MSA-TE1-P19	¿Cómo se están evaluando y mejorando las rutas y frecuencias del transporte público para abordar las problemáticas mencionadas?		
<i>Objetivo</i>	<i>Adquirir conocimiento sobre cualquier plan o estrategia establecida para la renovación y modernización de la flota de vehículos en el sistema de transporte público.</i>	<i>Justificación</i>	<i>La información proporcionada permitirá evaluar la visión a largo plazo de las autoridades de transporte, entender si existen planes específicos para incorporar vehículos más eficientes y sostenibles, y determinar la seriedad con la que se abordan las necesidades de actualización de la flota.</i>
C-MSA-TE1-P20	¿Hay planes específicos para actualizar la flota de vehículos utilizados en el sistema de transporte público de la ciudad?		
Firma Tutor:	Firma Estudiante: 		

11.5 Apéndice E. Guía de entrevista a especialistas del transporte

ENTREVISTA A ESPECIALISTAS DEL TRANSPORTE	
Tipo de muestra	No Probabilístico
ENTREVISTA	ESPECIALISTA DE LA EMPRESA PROVINCIAL DE PROYECTOS DEL TRANSPORTE EN SANTIAGO DE CUBA
1	PRESENTACIÓN PERSONAL
Nombre y Función	Saludos, soy Greny Margarita Silva Pérez arquitecta de profesión, graduada de la Universidad de Oriente en Santiago de Cuba y estudiante de la Maestría en Ciudad y Espacio Público Sustentable en el ITESO, Universidad Jesuita de Guadalajara en Jalisco México, 2022 - 2024.
2	JUSTIFICACIÓN
Propósito	Se ha elegido el procedimiento de entrevista semiestructurada a expertos del transporte para obtener información útil para el Trabajo de Obtención de Grado “ Movilidad sustentable: estrategias para la implementación del transporte público eléctrico en Santiago de Cuba ” que se desarrolla dentro del marco de la en Ciudad y Espacio Público Sustentable en el ITESO. Ya que este formato de entrevista permitirá guiar las respuestas del entrevistado con cierta flexibilidad, partiendo de preguntas planeadas, con libertad de conducir la entrevista hacia diferentes áreas conforme el entrevistado vaya respondiendo.
3	OBJETIVO DE LA ENTREVISTA
Propósito	La finalidad de esta entrevista es conocer sobre los criterios claves o de diseño utilizados en torno a los proyectos de planeación del transporte público, que compete a la movilidad urbana, y qué se ha realizado o pensado acerca de incorporar los modos eléctricos en el sistema de transporte público en el municipio cabecera. Así como las motivaciones en la toma de decisión de impulsar dichos proyectos o acciones en la ciudad. Con este proyecto busca atenuar las limitaciones en la accesibilidad y la elección modal de los habitantes de la ciudad, fomentando así una movilidad sostenible y resiliente en la ciudad.
4	AUTORIZACIÓN PARA GRABAR
Propósito	Con el propósito de obtener sus ideas y comentarios con precisión, me permite realizar una grabación de voz durante la entrevista, para llevar el registro de sus comentarios. ¿Está de acuerdo? Sí ____ No ____
5	CONFIDENCIALIDAD
Propósito	Estoy interesada en saber su opinión sobre la pertinencia de la propuesta de movilidad sustentable y accesible para esta ciudad. Por lo que diga será mantenido de forma anónima y discreta, para uso académico exclusivamente. Su nombre no será citado en ningún momento. Si Ud. acepta, y aun así no desea responder a una pregunta en particular por cualquier cuestión, siéntase libre de no hacerlo. Si desea le podemos enviar la información que será registrada al final. De ante mano, muchas gracias por su apoyo.

Cédula de Entrevista Semi- Estructurada			
Información para adentrar al entrevistado (a) al tema.	<p>La presente entrevista se enmarca en los objetivos de mi proyecto de Trabajo de Obtención de Grado. El objetivo principal es investigar cómo la incorporación de medios de transporte eléctricos en el transporte público puede mejorar la movilidad urbana y satisfacer las necesidades de desplazamiento en Santiago de Cuba, identificando los factores clave que influyen en su adopción y en su impacto en los desplazamientos urbanos. Este proyecto busca atenuar las limitaciones en la accesibilidad y la elección modal de los habitantes de la ciudad, fomentando así una movilidad sostenible y resiliente en la ciudad.</p> <p>Para lograr esto, se propone la incorporación de una alternativa de movilidad eléctrica, que integre criterios de sustentabilidad de los modos de transporte eléctricos. En el ámbito social, se busca disminuir las diferencias en la elección modal de los habitantes que utilizan el transporte urbano, mientras que en el ámbito ambiental se pretende alcanzar emisiones cero de contaminación en la ciudad mediante una red de transporte eléctrico.</p>		
TEMA	“Movilidad sustentable: estrategias para la implementación de la movilidad eléctrica en el transporte público en Santiago de Cuba”		
ENTREVISTA	ESPECIALISTA	CLAVE:	FECHA:
Nombre		TE1	
PERFIL	El entrevistado es un especialista profesional en transporte, con experiencia en la puesta en marcha de los sistemas de transporte público en la ciudad. Agregar más acerca de su perfil:		
Código/Número	Pregunta	Respuesta	
Subcategoría: Planeación del transporte público en Santiago de Cuba			
<i>Objetivo</i>	<i>Obtener una visión general de los factores clave que influyen en la planificación del transporte público en Santiago de Cuba, así como identificar los criterios prioritarios que se consideran al tomar decisiones relacionadas con el transporte público</i>	<i>Justificación</i>	<i>Comprender cómo se toman decisiones importantes en relación con el transporte público en la ciudad y qué consideraciones específicas se tienen en cuenta para diseñar y gestionar eficazmente el sistema de transporte público.</i>
C-MSA-TE1-P1	¿Cuáles son los criterios que se han considerado en la planeación del transporte público en la ciudad de Santiago de Cuba?		
<i>Objetivo</i>	<i>Obtener información sobre la disponibilidad de documentos o recursos donde se puedan consultar los criterios utilizados en la planificación del transporte público en la ciudad de Santiago de Cuba.</i>	<i>Justificación</i>	<i>Esto es crucial para garantizar la transparencia, la accesibilidad de la información y la comprensión detallada de cómo se toman las decisiones en este ámbito en la ciudad.</i>
C-MSA-TE1-P2	¿Existe algún documento donde se pueda consultar dichos criterios?		


Código/Número	Pregunta	Respuesta	
Subcategoría: Sustentabilidad en la planeación del transporte público			
Objetivo	<i>Comprender si la planificación del transporte público en Santiago de Cuba incorpora objetivos y medidas específicas para reducir las emisiones de gases contaminantes y promover la sostenibilidad ambiental</i>	<i>Justificación</i>	<i>Es importante obtener información sobre cómo se están abordando las cuestiones ambientales y la reducción de emisiones en la planificación del transporte público en Santiago de Cuba.</i>
C-MSA-TE1-P3	¿Qué se ha previsto y considerado en los procesos de planeación del transporte público, respecto a sus emisiones cero y a la contaminación ambiental?		
Objetivo	<i>Conocer si la planificación del transporte público en Santiago de Cuba ha considerado y adoptado criterios de sustentabilidad.</i>	<i>Justificación</i>	<i>Es importante saber lo que implica tener en cuenta en la planificación del transporte no solo los aspectos económicos y operativos, sino también los ambientales y sociales.</i>
C-MSA-TE1-P4	¿Conoce si se han introducido criterios de sustentabilidad en esta planeación?		
Objetivo	<i>Obtener la opinión y la perspectiva del entrevistado sobre la viabilidad y la posibilidad de incluir modos de transporte eléctrico en los procesos de planificación del transporte público.</i>	<i>Justificación</i>	<i>Es importante comprender la disposición y el interés en la adopción de modos de transporte eléctrico en el sistema de transporte público.</i>
C-MSA-TE1-P5	¿Hasta qué punto usted cree que es posible que en los procesos de planeación del transporte público se pueda incluir los modos de transporte eléctrico?		

Subcategoría: Infraestructura y financiamiento para la implementación de vehículos eléctricos en el transporte público			
Código/Número	Pregunta	Respuesta	
Objetivo	<i>Conocer la opinión y el conocimiento del entrevistado sobre dos aspectos importantes en la planificación del transporte urbano: la intermodalidad y la electrificación de la movilidad.</i>	Justificación	<i>Es valioso identificar los desafíos técnicos, económicos o logísticos que podrían surgir al implementar puntos de conexión intermodal y estaciones de recarga eléctricas, así como las oportunidades que estas pueden ofrecer para mejorar la movilidad y reducir la contaminación.</i>
C-MSA-TE1-P6	¿Cuál es su percepción al respecto de insertar puntos de conexiones intermodales y estaciones de recarga eléctrica en la planeación del transporte urbano actual en la ciudad?		
Objetivo	<i>Obtener información detallada sobre la estrategia y las que se están tomando o considerando para el desarrollo de una infraestructura de carga adecuada para vehículos eléctricos en la ciudad.</i>	Justificación	<i>Al preguntar se estaría conociendo la previsión de la demanda, la satisfacción de las necesidades de los usuarios y el impulso a la movilidad sostenible.</i>
C-MSA-TE1-P7	¿Cuáles son los planes para la infraestructura de carga y cómo se aseguraría que haya suficientes puntos de carga para satisfacer la demanda de vehículos eléctricos en la ciudad?		
Objetivo	<i>Identificar y comprender la red de proveedores que podrían ser relevantes para el desarrollo y la implementación del proyecto en Santiago de Cuba.</i>	Justificación	<i>Necesidad de identificar los recursos clave; evaluar de opciones y conocer un diseño estratégico para una posible selección de vehículos eléctricos y sistemas de carga, así como en la planificación de la infraestructura de recarga.</i>
C-MSA-TE1-P8	¿Cuáles podrían ser los proveedores de vehículos eléctricos y equipos de carga, que pueden intervenir en la creación de un proyecto electro-móvil en la ciudad?		

Subcategoría: Impacto de la implementación de vehículos eléctricos en el transporte público			
Código/Número	Pregunta	Respuesta	
Objetivo	<i>Recopilar información y una evaluación experta sobre la viabilidad y el impacto de la incorporación de vehículos eléctricos y/o individuales en el transporte público como una medida para mejorar la accesibilidad y sostenibilidad de la movilidad en la ciudad.</i>	Justificación	<i>Buscar entender si la incorporación de vehículos eléctricos y/o individuales en el transporte público podría ser una solución viable para abordar los problemas de movilidad que enfrenta la ciudad.</i>
C-MSA-TE1-P9	¿Usted cree que incorporar vehículos eléctricos y/o individuales en el sistema de transporte público, mitigaría las limitaciones que hoy presentan los habitantes de la ciudad, para una movilidad accesible y sustentable?		
Objetivo	<i>Obtener información sobre las estrategias y enfoques que podrían utilizarse para coordinar eficazmente los diferentes modos de transporte eléctrico en la ciudad.</i>	Justificación	<i>Se busca la necesidad de abordar los desafíos y oportunidades relacionados con la movilidad eléctrica en entornos urbanos.</i>
C-MSA-TE1-P10	¿Cómo se podrían coordinar los diferentes modos de transporte eléctrico en la ciudad?		
Objetivo	<i>Obtener recomendaciones y estrategias concretas para fomentar la adopción de vehículos eléctricos por parte de los usuarios del transporte público en Santiago de Cuba.</i>	Justificación	<i>Esta pregunta busca identificar soluciones efectivas que puedan contribuir a la transición hacia una movilidad más sostenible y amigable con el medio ambiente.</i>
C-MSA-TE1-P11	¿Qué medidas se podrían tomar para incentivar la adopción de vehículos eléctricos por parte de los usuarios del transporte público?		
Objetivo	<i>Conocer información sobre el impacto que la implementación de vehículos eléctricos en el transporte público podría tener en la reducción del tráfico vehicular en la ciudad.</i>	Justificación	<i>Entender cómo la adopción de vehículos eléctricos podría contribuir a aliviar la congestión y mejorar la movilidad urbana.</i>
C-MSA-TE1-P12	¿Cuál sería el impacto de la implementación de vehículos eléctricos en el transporte público en la reducción del tráfico vehicular en la ciudad?		

Código/Número	Pregunta	Respuesta	
Objetivo	<i>Conocer y entender cómo se pueden movilizar y coordinar a estos actores clave para lograr los objetivos de sostenibilidad y mejora del transporte público.</i>	<i>Justificación</i>	<i>Esta pregunta busca estrategias para ganar el respaldo de la comunidad y garantizar que el proyecto sea aceptado y utilizado.</i>
C-MSA-TE1-P13	¿Cómo se podrían involucrar a los diferentes actores (Gobierno, empresas, ciudadanos) en la implementación de un proyecto de transporte público sustentable en la ciudad?		
Subcategoría: Seguridad en el transporte			
Objetivo	<i>Obtener información sobre como abordan las consideraciones de seguridad en un diseño, tales como la protección de vidas y bienes, la prevención de accidentes y la reducción de riesgos.</i>	<i>Justificación</i>	<i>Saber y comprender cómo los expertos en transporte abordan y priorizan la seguridad en el diseño y operación de sistemas de transporte.</i>
C-MSA-TE1-P14	¿Qué consideraciones de seguridad deben tenerse en cuenta al diseñar un sistema de transporte?		
Objetivo	<i>Conocer sobre cómo los especialistas en transporte en Santiago de Cuba abordan el desafío de equilibrar la seguridad y la privacidad al utilizar tecnologías de seguimiento y monitoreo en el transporte.</i>	<i>Justificación</i>	<i>Comprender cómo los expertos en transporte enfrentan el desafío de garantizar la seguridad sin comprometer la privacidad de las personas.</i>
C-MSA-TE1-P15	¿Cómo se puede equilibrar la necesidad de seguridad y privacidad con el uso de tecnologías de seguimiento y monitoreo en el transporte?		
Subcategoría: Eficiencia y sostenibilidad en el transporte			
Objetivo	<i>Obtener información sobre estrategias y enfoques específicos para optimizar la eficiencia del transporte con el fin de reducir tanto los costos como la huella de carbono asociados con la movilidad en la ciudad.</i>	<i>Justificación</i>	<i>Comprender cómo los expertos en transporte abordan la importante tarea de hacer que el transporte sea más sostenible desde el punto de vista económico y ambiental.</i>
C-MSA-TE1-P16	¿Cómo se puede optimizar la eficiencia del transporte para reducir los costos y la huella de carbono?		
Subcategoría: Accesibilidad e inclusión en el transporte			
Objetivo	<i>Obtener recomendaciones y estrategias específicas para mejorar la accesibilidad y la inclusión en el transporte público, en línea con los principios de igualdad de derechos y equidad</i>	<i>Justificación</i>	<i>La pregunta se basa en la necesidad de garantizar que el transporte sea accesible para todos y promover la inclusión en la movilidad urbana.</i>
C-MSA-TE1-P17	¿Cómo se pueden mejorar la accesibilidad y la inclusión en el transporte público?		

Subcategoría: Diseño de sistemas de transporte			
Código/Número	Pregunta	Respuesta	
Objetivo	<i>Obtener información sobre las tecnologías emergentes que tienen el potencial de transformar la forma en que se diseña y se desarrolla el transporte en el futuro.</i>	Justificación	<i>La pregunta busca identificar las tendencias tecnológicas que podrían impactar significativamente en la movilidad y el transporte en los próximos años.</i>
C-MSA-TE1-P18	¿Qué tecnologías emergentes podrían cambiar la forma en que se diseña el transporte en el futuro?		
Objetivo	<i>Conocer sobre estrategias y enfoques para diseñar sistemas de transporte que se adapten de manera efectiva a las necesidades y preferencias de los usuarios en Santiago de Cuba.</i>	Justificación	<i>Se busca comprender cómo los expertos en transporte abordan la planificación y el diseño de sistemas de movilidad con un enfoque centrado en el usuario.</i>
C-MSA-TE1-P19	¿Cómo se pueden diseñar los sistemas de transporte para adaptarse mejor a las necesidades y preferencias de los usuarios?		
Objetivo	<i>Entender cómo se pueden diseñar sistemas multimodales de manera que la experiencia del usuario sea cómoda, conveniente y eficiente.</i>	Justificación	<i>Comprender cómo los expertos en transporte enfrentan el desafío de coordinar y gestionar sistemas de movilidad complejos.</i>
C-MSA-TE1-P-20	¿Cómo se puede abordar la complejidad de los sistemas de transporte multimodales, como la integración de transporte público, privado y compartido?		
Objetivo	<i>Identificar las principales barreras que obstaculizan la implementación de proyectos de electromovilidad en la ciudad.</i>	Justificación	<i>Al comprender las dificultades, se pueden desarrollar estrategias para abordarlas y así hacer que la transición hacia la electromovilidad sea más accesible y sostenible.</i>
C-MSA-TE1-P-21	A su criterio, ¿cuáles son las principales barreras para la implementación de un proyecto de electromovilidad actualmente en la ciudad y cómo se pudieran abordar?		
Objetivo	<i>Identificar las zonas urbanas dentro del municipio que enfrentan mayores dificultades en términos de disponibilidad y frecuencia de rutas en el transporte público para conectarse con la ciudad.</i>	Justificación	<i>En la necesidad de abordar estas deficiencias y promover una red de transporte más efectiva y accesible para todos.</i>
C-MSA-TE1-P-22	¿Cuáles serían las zonas urbanas del municipio que más problemática presentan en cuanto a la disponibilidad y frecuencia de ruta en el transporte público para conectarse con la ciudad?		


Código/Número	Pregunta	Respuesta	
Objetivo	<i>Indagar sobre cómo está diseñado el sistema de rutas del transporte público desde y hacia las zonas periféricas de la ciudad.</i>	<i>Justificación</i>	<i>Al analizar estas rutas, se pueden identificar oportunidades para mejorar el servicio de transporte y abordar las limitaciones actuales en el sistema de transporte público.</i>
C-MSA-TE1-P-23	¿Conoce usted como tienen concebido el sistema de ruta del transporte público desde y hacia esas zonas periféricas de la ciudad?		
Objetivo	<i>Identificar los tipos de vehículos que forman parte del sistema de transporte público en la ciudad.</i>	<i>Justificación</i>	<i>Comprender la diversidad de opciones disponibles para el desplazamiento de la población, lo que puede influir en la eficiencia, accesibilidad y sostenibilidad del sistema.</i>
C-MSA-TE1-P-24	¿Puede nombrar alguno de los tipos de vehículos que actualmente se utilizan en el sistema de transporte público en la ciudad?		
<p data-bbox="454 914 954 943">Firma Tutor: _____</p> <p data-bbox="1227 914 1644 943">Firma Estudiante:  _____</p>			

11.6 Apéndice F. Guía de entrevista al proveedor de vehículos eléctricos AEI VEDCA en Santiago de Cuba

ENTREVISTA PROVEEDOR DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS	
Tipo de muestra	No Probabilístico
ENTREVISTA	PROVEEDOR DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS (AEI VEDCA) EN SANTIAGO DE CUBA
1	PRESENTACIÓN PERSONAL
Nombre y Función	Saludos, soy Greny Margarita Silva Pérez arquitecta de profesión, graduada de la Universidad de Oriente en Santiago de Cuba y estudiante de la Maestría en Ciudad y Espacio Público Sustentable de la Universidad Jesuita de Guadalajara en Jalisco México y me encuentro cursando el cuarto Semestre, primavera 2024.
2	JUSTIFICACIÓN
Propósito	Se ha elegido el procedimiento de entrevista semiestructurada a expertos del transporte para obtener información útil para el Trabajo de Obtención de Grado " Movilidad sustentable: estrategias para la implementación del transporte público eléctrico en Santiago de Cuba " que se desarrolla dentro del marco de la Maestría en Ciudad y Espacio Público Sustentable de la Universidad Jesuita de Guadalajara en Jalisco México. Ya que este formato de entrevista permitirá guiar las respuestas del entrevistado con cierta flexibilidad, partiendo de preguntas planeadas, con libertad de conducir la entrevista hacia diferentes áreas conforme el entrevistado vaya respondiendo.
3	OBJETIVO DE LA ENTREVISTA
Propósito	La finalidad de esta entrevista es obtener información relevante sobre la empresa, sus operaciones y estrategias relacionadas con la movilidad eléctrica. Se busca comprender la capacidad de producción actual, analizar el mercado local, explorar la participación de la mano de obra cubana, investigar el origen de las materias primas, abordar temas de sostenibilidad y entender los vínculos con el gobierno nacional y local para promover el transporte público y privado eléctrico en Cuba. Con este proyecto busca atenuar las limitaciones en la accesibilidad y la elección modal de los habitantes de la ciudad, fomentando así una movilidad sostenible y resiliente en la ciudad.
4	AUTORIZACIÓN PARA GRABAR
Propósito	Con el propósito de obtener sus ideas y comentarios con precisión, me permite realizar una grabación de voz durante la entrevista, para llevar el registro de sus comentarios. ¿Está de acuerdo? Si ____ No ____

5	CONFIDENCIALIDAD		
Propósito	Estoy interesada en saber su opinión sobre la pertinencia de la propuesta de movilidad sustentable y accesible para esta ciudad. Por lo que diga será mantenido de forma anónima y discreta, para uso académico exclusivamente. Su nombre no será citado en ningún momento. Si Ud. acepta, y aun así no desea responder a una pregunta en particular por cualquier cuestión, siéntase libre de no hacerlo. Si desea le podemos enviar la información que será registrada al final. De ante mano, muchas gracias por su apoyo.		
Cédula de Entrevista Semi- Estructurada			
Información para adentrar al entrevistado (a) al tema.	La presente entrevista se enmarca en los objetivos de mi proyecto de Trabajo de Obtención de Grado. El objetivo principal es elaborar estrategias para la implementación del transporte público eléctrico en Santiago de Cuba, identificando los factores clave que influyen en su adopción y en su impacto en los desplazamientos urbanos. Este proyecto busca atenuar las limitaciones en la accesibilidad y la elección modal de los habitantes de la ciudad de Santiago de Cuba, fomentando así una movilidad sostenible y resiliente en la ciudad.		
TEMA	Movilidad sustentable: estrategias para la implementación del transporte público eléctrico en Santiago de Cuba		
ENTREVISTADO	FUNCIONARIO	CLAVE:	FECHA:
Nombre		TE3	
PERFIL	El entrevistado es un profesional con experiencia en vehículos eléctricos, es el Representante de la Asociación Económica Internacional VEDCA en Cuba, el mismo funge como proveedor de los vehículos eléctricos que circulan en Cuba. Su fábrica se sitúa en Santiago de Cuba con una sucursal en La Habana. Agregar más acerca de su perfil:		
Código/Número	Pregunta	Respuesta	
Subcategoría: Planes de producción			
<i>Objetivo</i>	<i>Obtener una visión clara de la escala de operaciones y la capacidad de fabricación.</i>	<i>Justificación</i>	<i>La necesidad de conocer los recursos disponibles para satisfacer la creciente demanda de vehículos eléctricos y planificar estrategias de expansión o mejora.</i>
C-MSA-TE3-P-1	¿Cuál es la capacidad actual de producción de vehículos eléctricos en su empresa?		

Código/Número	Pregunta	Respuesta	
<i>Objetivo</i>	<i>Comprender las estrategias de crecimiento y adaptación de la empresa.</i>	<i>Justificación</i>	<i>Evaluar la visión a largo plazo, la capacidad de innovación y la planificación de recursos para mantenerse competitivos en el mercado.</i>
C-MSA-TE3-P-2	¿Tienen previsto expandir o modificar su producción en los próximos años?		
Subcategoría: Análisis de mercado de vehículos eléctricos en Cuba			
<i>Objetivo</i>	<i>Comprender la percepción de las personas o entidades sobre la demanda actual de vehículos eléctricos en el mercado cubano.</i>	<i>Justificación</i>	<i>Evaluar la aceptación y el interés por los vehículos eléctricos en un contexto donde la movilidad sostenible es cada vez más relevante.</i>
C-MSA-TE3-P-3	¿Cuál es su percepción sobre la demanda actual de vehículos eléctricos en el mercado cubano?		
<i>Objetivo</i>	<i>Comprender si la empresa o entidad ha evaluado y reconocido oportunidades de crecimiento específicas dentro del mercado local.</i>	<i>Justificación</i>	<i>La importancia de identificar áreas donde se pueden aprovechar ventajas competitivas, expandir operaciones o diversificar productos y servicios.</i>
C-MSA-TE3-P-4	¿Ha identificado oportunidades de crecimiento en el mercado local?		
Subcategoría: Participación de la mano de obra local			
<i>Objetivo</i>	<i>Evaluar la integración de la mano de obra local en la fabricación de vehículos eléctricos</i>	<i>Justificación</i>	<i>Comprender cómo la empresa contribuye al empleo y desarrollo económico en la comunidad</i>
C-MSA-TE3-P-5	¿En qué medida emplean a trabajadores locales en la fabricación de vehículos eléctricos?		
Subcategoría: Origen de las materias primas y reciclaje de partes y piezas			
<i>Objetivo</i>	<i>Comprender la cadena de suministro y las fuentes de aprovisionamiento de componentes clave utilizados en la fabricación de vehículos eléctricos</i>	<i>Justificación</i>	<i>Evaluar la sostenibilidad, la calidad y la diversificación de los proveedores.</i>
C-MSA-TE3-P-6	¿De dónde obtienen los componentes clave para el fabricar los vehículos eléctricos (baterías, motores, carrocería)?		

Código/Número	Pregunta	Respuesta	
Objetivo	¿Tienen acuerdos con proveedores locales o internacionales?	Justificación	<i>Evaluar la disponibilidad de recursos y la colaboración con actores externos para implementar soluciones sostenibles, como la movilidad eléctrica.</i>
C-MSA-TE3-P-7	¿Tienen acuerdos con proveedores locales o internacionales?		
Objetivo	<i>Comprender las prácticas y estrategias implementadas por las autoridades o empresas relacionadas con la movilidad eléctrica para reciclar partes y baterías de vehículos eléctricos al final de su vida útil.</i>	Justificación	<i>La necesidad de promover la economía circular y reducir el impacto ambiental asociado con la disposición inadecuada de estos componentes.</i>
C-MSA-TE3-P-8	¿Qué prácticas tienen en marcha para el reciclaje de partes y baterías de vehículos eléctricos al final de su vida útil?		
Subcategoría: Vínculos con el gobierno nacional y local			
Objetivo	<i>Evaluar la colaboración y el compromiso entre las partes interesadas en la implementación de la movilidad eléctrica en Santiago de Cuba.</i>	Justificación	<i>La importancia de la coordinación entre entidades gubernamentales y actores del sector privado, para obtener apoyo financiero y promover la infraestructura de carga.</i>
C-MSA-TE3-P-9	¿Han establecido relaciones con el gobierno cubano para promover la adopción de vehículos eléctricos en el transporte público y privado?		
Firma Tutor:		Firma Estudiante: 	

11.7 Apéndice G. Codificación entrevistas a especialistas del transporte

Categorías GENERALES	CÓDIGO (C-MSA-TE-P0)	PREGUNTAS	CODIFICACIÓN		ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN
			ESPECIALISTA 1 (E1) (C-MSA-TE1-P1-00)	ESPECIALISTA 2 (E2) (C-MSA-TE2-P1-00)	
Planeación del transporte público en Santiago de Cuba.	C-MSA-TE-P1	¿Cuáles son los criterios que se han considerado en la planeación del transporte público en la ciudad de Santiago de Cuba?	<p>C-MSA-TE1-P1-01: Escasez de recursos como desafío: destaca la falta de recursos, especialmente vehículos, como el principal desafío.</p> <p>C-MSA-TE1-P1-02: Urgencia en mejorar recursos: se refiere a la necesidad urgente de mejorar la situación de recursos.</p> <p>C-MSA-TE1-P1-03: Alineación con Plan General de Ordenamiento Urbano (PGOU): indica la conexión y alineación del plan maestro de transporte urbano con el PGOU de Santiago de Cuba y La Habana.</p> <p>C-MSA-TE1-P1-04: Proyectos prioritarios del Plan Maestro: incluye los diferentes proyectos priorizados en el plan maestro para abordar los desafíos del transporte.</p>	<p>C-MSA-TE2-P1-01: Ubicación estratégica de paradas: se refiere a la consideración de la distancia y ubicación estratégica de las paradas.</p> <p>C-MSA-TE2-P1-02: Centros concentradores de población: hace referencia a la planificación alrededor de centros concentradores de población.</p> <p>C-MSA-TE2-P1-03: Conexión entre puntos de intercambio: indica la importancia de establecer conexiones efectivas entre diferentes puntos de intercambio.</p> <p>C-MSA-TE2-P1-04: Utilización de tres medios de transporte: se refiere a la inclusión de medios de transporte principales, complementarios y alimentadores.</p>	<p>Los criterios mencionados por el Especialista 2 se centran en la ubicación estratégica de paradas, la conexión entre diferentes puntos de intercambio y la utilización de diversos medios de transporte.</p> <p>El Especialista 1 destaca la escasez de recursos, especialmente vehículos, como un desafío clave en el transporte público y menciona la importancia de mejorar este aspecto de manera urgente.</p> <p>La referencia al Plan General de Ordenamiento Urbano y el plan maestro de transporte urbano indica una estructura planificada para abordar los problemas del transporte en Santiago de Cuba.</p>

Categorías GENERALES	CÓDIGO (C-MSA-TE-P0)	PREGUNTAS	CODIFICACIÓN		ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN
			ESPECIALISTA 1 (E1) (C-MSA-TE1-P1-00)	ESPECIALISTA 2 (E2) (C-MSA-TE2-P1-00)	
Planeación del transporte público en Santiago de Cuba.	C-MSA-TE-P2	¿Existe algún documento donde se pueda consultar dichos criterios?	<p>C-MSA-TE1-P2-05: Ministerio de Transporte como fuente: indica que el Ministerio de Transporte podría ser la entidad responsable.</p> <p>C-MSA-TE1-P2-06 Documento específico: hace referencia al informe final del estudio de recolección de datos como fuente específica.</p>	<p>C-MSA-TE2-P2-05: Normas vigentes: refiere a la existencia de normas que contienen los criterios.</p> <p>C-MSA-TE2-P2-06: Verificación de vigencia: se enfoca en la necesidad de verificar la actualidad de las normas.</p>	El Especialista 2 destaca la existencia de normas vigentes que contienen los criterios, pero se enfoca en la necesidad de verificar su actualidad. Sin embargo, el Especialista 1 señala al Ministerio de Transporte como posible fuente y proporciona un documento específico, el informe final del "Estudio para la Recolección de Datos sobre el Sector de Transporte en la República de Cuba," realizado por JICA y otras entidades.
Sustentabilidad en la planeación del transporte público.	C-MSA-TE-P3	¿Qué se ha previsto y considerado en los procesos de planeación del transporte público, respecto a sus emisiones cero y a la contaminación ambiental?	<p>C-MSA-TE1-P3-07: Estrategia ambiental nacional 2011-2015: indica que hay una estrategia ambiental que aborda diversos desafíos, incluida la contaminación ambiental por el sector del transporte.</p> <p>C-MSA-TE1-P3-08: Desafíos ambientales en el transporte: menciona los desafíos ambientales específicos asociados al sector del transporte en Cuba.</p> <p>C-MSA-TE1-P3-09: Revisión técnica de vehículos: hace referencia a la revisión técnica obligatoria, incluyendo el examen de emisión de gases.</p> <p>C-MSA-TE1-P3-10 Contaminación atmosférica y desafíos: señala los desafíos específicos relacionados con la contaminación atmosférica y las deficiencias en las regulaciones.</p>	<p>C-MSA-TE2-P3-07: Ómnibus eléctricos: menciona la dificultad actual para implementar ómnibus eléctricos.</p> <p>C-MSA-TE2-P3-08: Costos de implementación: hace referencia a los costos prohibitivos de los medios de transporte con emisiones cero.</p> <p>C-MSA-TE2-P3-09: Pruebas piloto y medios híbridos: se refiere a las pruebas piloto con medios de transporte híbridos en La Habana.</p>	Las respuestas de los especialistas sugieren que, aunque se reconoce la importancia de abordar la contaminación ambiental y las emisiones cero en el transporte, la implementación de soluciones como ómnibus eléctricos se ve limitada por desafíos económicos. Además, se destaca la necesidad de fortalecer las medidas y regulaciones ambientales para mejorar la calidad del aire en el contexto del transporte en Cuba. Este análisis proporciona una visión integral de los obstáculos y las iniciativas en curso para abordar la sostenibilidad ambiental en el transporte público de Santiago de Cuba.

Categorías GENERALES	CÓDIGO (C-MSA-TE-P0)	PREGUNTAS	CODIFICACIÓN		ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN
			ESPECIALISTA 1 (E1) (C-MSA-TE1-P1-00)	ESPECIALISTA 2 (E2) (C-MSA-TE2-P1-00)	
Sustentabilidad en la planeación del transporte público	C-MSA-TE-P4	¿Conoce si se han introducido criterios de sustentabilidad en esta planeación?	<p>C-MSA-TE1-P4-11: Recursos como desafío (RD): identifica la falta de recursos, especialmente vehículos, como el principal desafío que afecta al transporte.</p> <p>C-MSA-TE1-P4-12: Conciencia gubernamental sobre consideraciones ambientales y sociales: hace referencia a la Estrategia Ambiental Nacional 2011-2015, señalando que el gobierno está consciente de los desafíos ambientales.</p> <p>C-MSA-TE1-P4-13: Examen de emisión de gases (EEG): menciona la revisión técnica de vehículos, incluyendo el examen de emisión de gases, como parte de los esfuerzos para abordar la contaminación atmosférica.</p> <p>C-MSA-TE1-P4-14: Impulso de políticas públicas por CITMA</p>	<p>C-MSA-TE2-P4-10: Introducción de criterios de sustentabilidad</p> <p>C-MSA-TE2-P4-11: Desafío financiero en la implementación de criterios</p>	<p>Ambos especialistas confirman la inclusión de criterios de sustentabilidad en la planificación del transporte público en Cuba. No obstante, se destaca la presencia de una limitación financiera, sugiriendo que la aplicación plena de estos criterios podría depender de la disponibilidad de recursos. Además, la participación del gobierno y la coordinación interministerial reflejan un enfoque integral para abordar las consideraciones ambientales y sociales en el sector del transporte. Ambos expertos tocan aspectos relacionados con normativas vigentes, desafíos financieros, pruebas piloto, limitaciones de recursos y estrategias ambientales. La codificación resalta la complejidad del panorama, incluyendo desafíos económicos y ambientales, así como esfuerzos para implementar soluciones, como pruebas piloto y revisiones técnicas.</p>

Categorías GENERALES	CÓDIGO (C-MSA-TE-P0)	PREGUNTAS	CODIFICACIÓN		ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN
			ESPECIALISTA 1 (E1) (C-MSA-TE1-P1-00)	ESPECIALISTA 2 (E2) (C-MSA-TE2-P1-00)	
Sustentabilidad en la planeación del transporte público	C-MSA-TE-P5	¿Hasta qué punto usted cree que es posible que en los procesos de planeación del transporte público se pueda incluir los modos de transporte eléctrico?	<p>C-MSA-TE1-P5-15: Inclusión de modos de transporte eléctrico en planes de desarrollo</p> <p>C-MSA-TE1-P5-16: Planes específicos de desarrollo en PGOU de Santiago de Cuba</p> <p>C-MSA-TE1-P5-17: Desafíos y oportunidades en proyectos de movilidad eléctrica</p> <p>C-MSA-TE1-P5-18: Coordinación y articulación entre sectores</p> <p>C-MSA-TE1-P5-19: Componentes esenciales para proyectos exitosos</p>	<p>C-MSA-TE2-P5-12: Iniciativas actuales en La Habana</p> <p>C-MSA-TE2-P5-13: Evaluación de los servicios con triciclos</p> <p>C-MSA-TE2-P5-14: Expansión planificada para Santiago de Cuba</p> <p>C-MSA-TE2-P5-15: Proyectos en conjunto con Dirección Provincial de Transporte</p>	<p>Ambos especialistas destacan los avances y planes para la inclusión de modos de transporte eléctrico en Cuba. El especialista 2 menciona iniciativas actuales en La Habana y la evaluación de servicios con triciclos, señalando la expansión planificada para Santiago de Cuba. El especialista 1 destaca la inclusión específica en planes de desarrollo, mencionando proyectos y desafíos.</p> <p>Ambos coinciden en la viabilidad y necesidad de incorporar tecnologías eléctricas en el transporte público, subrayando la importancia de la coordinación intersectorial y la consideración de componentes esenciales para proyectos exitosos.</p>

Categorías GENERALES	CÓDIGO (C-MSA-TE-P0)	PREGUNTAS	CODIFICACIÓN		ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN
			ESPECIALISTA 1 (E1) (C-MSA-TE1-P1-00)	ESPECIALISTA 2 (E2) (C-MSA-TE2-P1-00)	
Infraestructura y financiamiento para la implementación de vehículos eléctricos en el transporte público.	C-MSA-TE-P6	¿Cuál es su percepción al respecto de insertar puntos de conexiones intermodales y estaciones de recarga eléctrica en la planeación del transporte urbano actual en la ciudad?	<p>C-MSA-TE1-P6-20: Dependencia de programa de servicio confiable: señala la dependencia crítica de un programa de servicio confiable para la introducción exitosa de autobuses eléctricos.</p> <p>C-MSA-TE1-P6-21: Factores críticos para introducción de vehículos eléctricos: destaca la necesidad de planificar actividades, consumo de energía y momentos de recarga como factores clave.</p>	<p>C-MSA-TE2-P6-16: Necesidad de infraestructura para vehículos eléctricos: destaca la vital importancia de desarrollar la infraestructura necesaria para respaldar medios de transporte eléctricos.</p> <p>C-MSA-TE2-P6-17: Riesgo de colapso sin infraestructura: advierte sobre el riesgo de un colapso en el sistema de transporte si no se crea la infraestructura requerida.</p>	<p>Ambos especialistas resaltan la necesidad de infraestructura para respaldar la introducción y expansión de vehículos eléctricos en el transporte urbano. El especialista 2 enfatiza la importancia vital de crear la infraestructura necesaria a medida que aumenta el volumen de estos vehículos, indicando que su ausencia podría colapsar el sistema. Por otro lado, el especialista 1 destaca la dependencia de un programa de servicio confiable para la introducción exitosa de autobuses eléctricos, subrayando la necesidad de planificar actividades, consumo de energía y momentos de recarga como factores críticos. Ambas respuestas señalan la interconexión entre el crecimiento de vehículos eléctricos y la infraestructura adecuada para garantizar su funcionamiento eficiente y sostenible.</p>

Categorías GENERALES	CÓDIGO (C-MSA-TE-P0)	PREGUNTAS	CODIFICACIÓN		ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN
			ESPECIALISTA 1 (E1) (C-MSA-TE1-P1-00)	ESPECIALISTA 2 (E2) (C-MSA-TE2-P1-00)	
Infraestructura y financiamiento para la implementación de vehículos eléctricos en el transporte público.	C-MSA-TE-P6a	¿Y hasta ahora no han hecho ningún estudio sobre eso?	No respondió	<p>C-MSA-TE2-P6a-18: Inexistencia de estudios previos: indica que hasta el momento no se ha realizado ningún estudio específico sobre la introducción de vehículos eléctricos en el transporte público.</p> <p>C-MSA-TE2-P6a-19: Primeros pasos con triciclos y estación de carga: menciona que se están dando los primeros pasos con triciclos eléctricos y establece cómo funcionan, cargando en su estación de carga en el parqueo después de cada recorrido.</p>	La respuesta indica que hasta el momento no se han realizado estudios específicos sobre la introducción de vehículos eléctricos en el transporte público. Sin embargo, menciona que se están dando los primeros pasos con triciclos eléctricos, los cuales tienen una estación de carga en su parqueo. Esto sugiere que, aunque no se ha realizado un estudio formal, se están llevando a cabo acciones iniciales para implementar vehículos eléctricos en el transporte público, comenzando con triciclos y una infraestructura de carga asociada.
	C-MSA-TE-P7	¿Cuáles son los planes para la infraestructura de carga y cómo se aseguraría que haya suficientes puntos de carga para satisfacer la demanda de vehículos eléctricos en la ciudad?	<p>C-MSA-TE1-P7-22: Perspectiva analítica: proporciona una perspectiva analítica sobre la gestión de la información necesaria para establecer un programa de servicio en sistemas de autobuses eléctricos.</p> <p>C-MSA-TE1-P7-23: Elementos clave a considerar: enumera aspectos detallados, como características de la ruta, demanda de pasajeros, flota operativa, entre otros, que deben considerarse en la planificación de la infraestructura de carga.</p>	<p>C-MSA-TE2-P7-20: Ausencia de planes actuales: indica que actualmente no existen planes concretos para la infraestructura de carga de vehículos eléctricos en el transporte público.</p>	Ambas respuestas indican que actualmente no existen planes concretos para la infraestructura de carga de vehículos eléctricos en el transporte público. El Especialista 2 destaca que esta etapa aún no ha llegado. Por otro lado, el Especialista 1 proporciona una perspectiva más analítica al señalar la necesidad de gestionar información clave para establecer un programa de servicio en sistemas de autobuses eléctricos, mencionando aspectos detallados que deberían considerarse en la planificación futura. Estas respuestas sugieren una conciencia de la importancia de la planificación, aunque aún no se han desarrollado planes específicos en esta fase.

Categorías GENERALES	CÓDIGO (C-MSA-TE-P0)	PREGUNTAS	CODIFICACIÓN		ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN
			ESPECIALISTA 1 (E1) (C-MSA-TE1-P1-00)	ESPECIALISTA 2 (E2) (C-MSA-TE2-P1-00)	
Infraestructura y financiamiento para la implementación de vehículos eléctricos en el transporte público.	C-MSA-TE-P8	¿Cuáles podrían ser los proveedores de vehículos eléctricos y equipos de carga, que pueden intervenir en la creación de un proyecto electro-móvil en la ciudad?	<p>C-MSA-TE1-P8-24: Estrategia de gestión de proveedores: propone la creación de una base de datos para gestionar proveedores y destaca la importancia de validar su capacidad para presentar ofertas formales.</p> <p>C-MSA-TE1-P8-25: Suministradores potenciales: identifica a China y Brasil como suministradores potenciales y sugiere explorar experiencias y avances en estos países para informar las decisiones de adquisición.</p> <p>C-MSA-TE1-P8-26: Adaptación de tecnologías eléctricas: aborda la necesidad de adaptar tecnologías eléctricas en el contexto cubano, considerando la experiencia de otros países latinoamericanos y regiones.</p>	<p>C-MSA-TE2-P8-21: Dependencia de proveedores extranjeros: subraya la dependencia de Cuba de proveedores extranjeros debido al bloqueo, destacando a la República Popular China como el principal proveedor.</p> <p>C-MSA-TE2-P8-22: Ensamblaje local: menciona que en Cuba ya se están ensamblando vehículos eléctricos, como triciclos, provenientes de China. Además, destaca la introducción de bicicletas eléctricas en la ciudad, considerando que serían beneficiosas para jóvenes y mujeres.</p>	<p>Ambas respuestas destacan la importancia de considerar la dependencia de Cuba de proveedores extranjeros, particularmente de la República Popular China, debido al bloqueo. El énfasis en la necesidad de crear una base de datos para gestionar proveedores y la validación de su capacidad para presentar ofertas formales indican una preocupación por la planificación y organización de las adquisiciones. La mención del ensamblaje local y la introducción de bicicletas eléctricas resalta la implementación gradual de soluciones de movilidad eléctrica en Cuba. En general, ambos especialistas abordan aspectos clave como la dependencia de proveedores, la organización de la información y la adaptación de tecnologías eléctricas en el contexto cubano.</p>

Categorías GENERALES	CÓDIGO (C-MSA-TE-P0)	PREGUNTAS	CODIFICACIÓN		ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN
			ESPECIALISTA 1 (E1) (C-MSA-TE1-P1-00)	ESPECIALISTA 2 (E2) (C-MSA-TE2-P1-00)	
Impacto de la implementación de vehículos eléctricos en el transporte público.	C-MSA-TE-P9	¿Usted cree que incorporar vehículos eléctricos y/o individuales en el sistema de transporte público, mitigaría las limitaciones que hoy presentan los habitantes de la ciudad, para una movilidad accesible y sustentable?	<p>C-MSA-TE1-P9-27: Impacto positivo en movilidad: destaca el impacto positivo de la venta de vehículos eléctricos individuales en la movilidad y accesibilidad de la población.</p> <p>C-MSA-TE1-P9-28: Consideraciones para transporte público: sugiere condiciones para el éxito en la implementación de buses eléctricos en el transporte público, destacando la importancia de garantizar puntos de recarga y adaptar rutas a las capacidades de las baterías.</p>	<p>C-MSA-TE2-P9-23: Beneficios de vehículos eléctricos: reconoce los beneficios de incorporar vehículos eléctricos en términos de movilidad accesible y sustentable.</p> <p>C-MSA-TE2-P9-24: Problemas potenciales: señala la posibilidad de problemas, como el estancamiento del tráfico y la reducción del nivel de servicio, especialmente si no se planifican adecuadamente las infraestructuras viales.</p> <p>C-MSA-TE2-P9-25: Necesidad de infraestructuras específicas: aboga por la necesidad de ciclovías especializadas para evitar obstaculizar el flujo de tráfico por la presencia de vehículos más pequeños y lentos.</p>	<p>Ambos especialistas expresan perspectivas positivas sobre la incorporación de vehículos eléctricos en el sistema de transporte público y su impacto en la movilidad de la ciudad. El Especialista 21, aunque reconoce los beneficios, plantea preocupaciones sobre posibles problemas de tráfico y la necesidad de infraestructuras específicas para evitar obstáculos en el flujo vehicular.</p> <p>Por otro lado, el Especialista 1 destaca la garantía de movilidad y accesibilidad que brindan los vehículos eléctricos individuales y señala condiciones clave para el éxito en la implementación de buses eléctricos en el transporte público. En conjunto, ambos especialistas ofrecen una visión equilibrada considerando tanto los beneficios como los posibles desafíos asociados con la integración de vehículos eléctricos en el contexto de la movilidad urbana sostenible.</p>

Categorías GENERALES	CÓDIGO (C-MSA-TE-P0)	PREGUNTAS	CODIFICACIÓN		ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN
			ESPECIALISTA 1 (E1) (C-MSA-TE1-P1-00)	ESPECIALISTA 2 (E2) (C-MSA-TE2-P1-00)	
Impacto de la implementación de vehículos eléctricos en el transporte público.	C-MSA-TE-P10	¿Cómo se podrían coordinar los diferentes modos de transporte eléctrico en la ciudad?	<p>C-MSA-TE1-P10-29: Experiencias exitosas en América Latina y el Caribe: resalta casos exitosos de implementación de flotas de autobuses eléctricos en Santiago de Chile y Bogotá.</p> <p>C-MSA-TE1-P10-30: Influencia de sistemas históricos de trolebuses: Menciona la influencia positiva de los sistemas históricos de trolebuses en la región.</p> <p>C-MSA-TE1-P10-31: Crecimiento rápido de autobuses de baterías: señala el rápido crecimiento en la adopción de autobuses de baterías en los últimos años en América Latina y el Caribe.</p>	<p>C-MSA-TE2-P10-26: Desafío en coordinación de modos eléctricos: perspectiva escéptica sobre la coordinación efectiva de los diferentes modos de transporte eléctrico.</p> <p>C-MTE-TE2-P10-27: Importancia de capacidad en transporte público: destaca la necesidad de maximizar la capacidad del transporte público para mantener un flujo eficiente.</p>	<p>Ambos especialistas aportan perspectivas diferentes sobre la coordinación de los diferentes modos de transporte eléctrico en la ciudad. El Especialista 2 presenta una visión más escéptica y sugiere que, aunque se pueden usar todos los modos, la coordinación puede ser un desafío, especialmente con el transporte privado, que puede no ser fácil de organizar. Además, destaca la importancia de maximizar la capacidad del transporte público para garantizar la eficiencia del flujo de pasajeros.</p> <p>En contraste, el Especialista 1 ofrece un panorama más detallado de la situación de flotas de autobuses eléctricos en la región, destacando experiencias exitosas en ciudades como Santiago de Chile y Bogotá. Menciona la presencia de flotas masivas y la influencia de los sistemas de trolebuses históricos. También señala que el crecimiento en el número de vehículos eléctricos en la región se debe principalmente a la rápida adopción de autobuses de baterías en los últimos años.</p>

Categorías GENERALES	CÓDIGO (C-MSA-TE-P0)	PREGUNTAS	CODIFICACIÓN		ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN
			ESPECIALISTA 1 (E1) (C-MSA-TE1-P1-00)	ESPECIALISTA 2 (E2) (C-MSA-TE2-P1-00)	
Impacto de la implementación de vehículos eléctricos en el transporte público.	C-MSA-E-P11	¿Qué medidas se podrían tomar para incentivar la adopción de vehículos eléctricos por parte de los usuarios del transporte público?	<p>C-MSA-TE1-P11-32: Reconocimiento global de la movilidad eléctrica: destaca la importancia del reconocimiento global de la movilidad eléctrica para alcanzar los ODS.</p> <p>C-MSA-TE1-P11-33: Influencia de acuerdos internacionales: señala la influencia de acuerdos internacionales como el Acuerdo de París y la CMNUCC en la formulación de estrategias para vehículos eléctricos.</p> <p>C-MSA-TE1-P11-34: Incentivos a nivel global: menciona la existencia de incentivos globales, como la exención de impuestos y controles ambientales, para promover la importación de vehículos eléctricos.</p>	<p>C-MTE-TE2-P11-28: Demanda superior a oferta: argumenta que la demanda superior a la oferta elimina la necesidad de incentivos adicionales.</p> <p>C-MTE-TE2-P11-29: Acogida con beneplácito: expresa que cualquier cambio será bien recibido dada la escasez de opciones.</p>	<p>Ambos especialistas ofrecen perspectivas complementarias sobre las medidas que podrían tomarse para incentivar la adopción de vehículos eléctricos en el transporte público. El Especialista 2 argumenta que, debido a la alta demanda y la escasa oferta, no se necesitan incentivos adicionales, ya que cualquier cambio será bien recibido. Por otro lado, el Especialista 1 aborda la importancia del reconocimiento global de la movilidad eléctrica en la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y destaca la influencia de acuerdos internacionales como el Acuerdo de París y la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) en la formulación de estrategias y acciones para la transición hacia vehículos eléctricos.</p>

Categorías GENERALES	CÓDIGO (C-MSA-TE-P0)	PREGUNTAS	CODIFICACIÓN		ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN
			ESPECIALISTA 1 (E1) (C-MSA-TE1-P1-00)	ESPECIALISTA 2 (E2) (C-MSA-TE2-P1-00)	
Impacto de la implementación de vehículos eléctricos en el transporte público.	C-MSA-TE-P12	¿Cuál sería el impacto de la implementación de vehículos eléctricos en el transporte público en la reducción del tráfico vehicular en la ciudad?	<p>C-MSA-TE1-P12-35: Nuevos retos y modelos de negocio: señala que la implementación de autobuses eléctricos conlleva nuevos retos y modelos de negocio.</p> <p>C-MSA-TE1-P12-36: Separación de provisión y operación: menciona la tendencia de separar la provisión de la flota de la operación en la implementación de autobuses eléctricos.</p> <p>C-MSA-TE1-P12-37: Nuevos actores en la cadena de producción: identifica la inclusión de nuevos actores en la cadena de producción y provisión de material rodante, equipamientos e infraestructura.</p>	<p>C-MTE-TE2-P12-30: Sinergia gobierno y estado: destaca la existencia de una sinergia entre el gobierno y el estado en la producción de medios de transporte sustentables.</p>	<p>Ambos especialistas ofrecen perspectivas sobre cómo involucrar a diferentes actores en la implementación de un proyecto de transporte público sustentable. El Especialista 2 destaca la existencia de una sinergia entre el gobierno y el estado, sugiriendo que ambos están interesados en la producción y desarrollo de medios de transporte sustentables.</p> <p>Por otro lado, el Especialista 1 se centra en los nuevos retos y modelos de negocio que surgen con la implementación de autobuses eléctricos, destacando la participación de diversos actores en la cadena de producción y provisión de material rodante, equipamientos e infraestructura.</p>

Categorías GENERALES	CÓDIGO (C-MSA-TE-P0)	PREGUNTAS	CODIFICACIÓN		ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN
			ESPECIALISTA 1 (E1) (C-MSA-TE1-P1-00)	ESPECIALISTA 2 (E2) (C-MSA-TE2-P1-00)	
Impacto de la implementación de vehículos eléctricos en el transporte público.	C-MSA-TE-P13	¿Cómo se podrían involucrar a los diferentes actores (gobierno, empresas, ciudadanos) en la implementación de un proyecto de transporte público sustentable en la ciudad?	<p>C-MSA-TE1-P13-37: Retos y necesidades en la implementación: destaca los retos y necesidades que surgen con la implementación de autobuses eléctricos.</p> <p>C-MSA-TE1-P13-38: Incorporación de nuevos actores: resalta la tendencia de incorporar nuevos actores y modelos de negocio en los arreglos contractuales y de prestación del servicio.</p> <p>C-MSA-TE1-P13-39: Cambios en el ecosistema del transporte: menciona que la electromovilidad ha modificado el ecosistema tradicional del transporte al incorporar nuevos actores en la cadena de producción y provisión de servicios.</p>	<p>C-MTE-TE2-P13-31: Sinergia gobierno y estado: señala la sinergia existente entre el gobierno y el estado, indicando que ambos están interesados en la producción de medios de transporte sustentables.</p>	<p>Ambas respuestas resaltan la necesidad de involucrar a diferentes actores en la implementación de proyectos de transporte público sustentable. El Especialista 2 destaca la sinergia entre el gobierno y el estado, sugiriendo que ya existe interés y cooperación para promover la producción de medios de transporte sustentables. Por otro lado, el Especialista 1 se centra en la complejidad de la implementación de autobuses eléctricos, subrayando la introducción de nuevos actores y modelos de negocio en los arreglos contractuales y de prestación del servicio.</p>

Categorías GENERALES	CÓDIGO (C-MSA-TE-P0)	PREGUNTAS	CODIFICACIÓN		ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN
			ESPECIALISTA 1 (E1) (C-MSA-TE1-P1-00)	ESPECIALISTA 2 (E2) (C-MSA-TE2-P1-00)	
Seguridad en el transporte.	C-MSA-TE-P14	¿Qué consideraciones de seguridad deben tenerse en cuenta al diseñar un sistema de transporte?	<p>C-MSA-TE1-P14-40: Capacitación y entrenamiento del personal: destaca la importancia de un proceso adecuado de capacitación y entrenamiento del personal para garantizar la operación segura y eficiente de los autobuses eléctricos.</p> <p>C-MSA-TE1-P14-41: Elementos de capacitación sugeridos: proporciona una lista de elementos sugeridos para la capacitación del personal, abarcando desde el funcionamiento de los vehículos hasta la seguridad en la operación, mantenimiento e inspección de baterías y cargadores.</p>	<p>C-MTE-TE2-P14-32: Riesgos asociados con la carga: enfatiza los riesgos relacionados con la carga de medios eléctricos y la necesidad de que las personas cumplan con las normas de seguridad.</p> <p>C-MTE-TE2-P14-33: Peligro por uso incorrecto: señala que el mayor problema está relacionado con el uso incorrecto de los medios eléctricos, como cargar fuera de los pedidos, lo que ha generado accidentes.</p>	Ambas respuestas abordan las consideraciones de seguridad al diseñar un sistema de transporte, pero desde perspectivas diferentes. El Especialista 2 se centra en los riesgos asociados con la carga de medios eléctricos y destaca la importancia de educar a las personas para evitar accidentes. Por otro lado, el Especialista 1 aborda la seguridad desde el punto de vista del entrenamiento del personal, proponiendo medidas específicas para garantizar la operación segura de los autobuses eléctricos.
	C-MSA-TE-P15	¿Cómo se puede equilibrar la necesidad de seguridad y privacidad con el uso de tecnologías de seguimiento y monitoreo en el transporte?	<p>C-MSA-TE1-P15-42: Desviación del tema: proporciona información sobre los actores en un modelo de negocio de transporte, pero no aborda directamente la cuestión de equilibrar seguridad y privacidad con tecnologías de seguimiento y monitoreo en el transporte.</p>	<p>C-MTE-TE2-P15-34: Falta de comprensión: indica que no entiende la pregunta, lo que sugiere una falta de abordaje del tema de seguridad y privacidad con tecnologías de seguimiento.</p>	Ambas respuestas no abordan directamente la pregunta sobre cómo equilibrar la seguridad y la privacidad con las tecnologías de seguimiento y monitoreo en el transporte. La respuesta 2 indica una falta de comprensión de la pregunta, mientras que la respuesta 1 proporciona información sobre los actores que podrían ser parte de un modelo de negocio en el transporte, pero no ofrece una discusión sobre el equilibrio entre seguridad y privacidad.

Categorías GENERALES	CÓDIGO (C-MSA-TE-P0)	PREGUNTAS	CODIFICACIÓN		ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN
			ESPECIALISTA 1 (E1) (C-MSA-TE1-P1-00)	ESPECIALISTA 2 (E2) (C-MSA-TE2-P1-00)	
Eficiencia y sostenibilidad en el transporte	C-MSA-TE-P16	¿Cómo se puede optimizar la eficiencia del transporte para reducir los costos y la huella de carbono?	C-MSA-TE1-P16-43: Beneficios generales de la movilidad eléctrica: aborda la eficiencia desde una perspectiva más general, mencionando beneficios ambientales y de salud de la movilidad eléctrica.	C-MTE-TE2-P16-35: Enfoque en capacidad y autonomía: propone que la eficiencia del transporte se optimiza mediante vehículos más grandes y con mayor autonomía, destacando la importancia de los ómnibus.	<p>Ambas respuestas abordan la pregunta sobre cómo optimizar la eficiencia del transporte para reducir costos y la huella de carbono, pero lo hacen desde perspectivas diferentes. el especialista 2 Enfoca la eficiencia del transporte desde la capacidad y autonomía de los vehículos. Argumenta que vehículos más grandes y con mayor autonomía pueden transportar más pasajeros, lo que es vital para la eficiencia. También menciona que los ómnibus (autobuses) son ideales, pero costosos, especialmente para países más pobres. Además, destaca la existencia de camiones de carga eléctricos.</p> <p>El Especialista 1 proporciona una perspectiva más general, mencionando mejoras en la calidad del aire, ruido y salud como beneficios de la movilidad eléctrica. Destaca que los vehículos eléctricos eliminan la producción de contaminantes y reducen la contaminación acústica. También aborda los impactos positivos en la salud de las personas.</p>

Categorías GENERALES	CÓDIGO (C-MSA-TE-P0)	PREGUNTAS	CODIFICACIÓN		ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN
			ESPECIALISTA 1 (E1) (C-MSA-TE1-P1-00)	ESPECIALISTA 2 (E2) (C-MSA-TE2-P1-00)	
Accesibilidad e inclusión en el transporte	C-MSA-TE-P17	¿Cómo se pueden mejorar la accesibilidad y la inclusión en el transporte público?	C-MSA-TE1-P17-44: Condiciones de operación de vehículos eléctricos: se enfoca en las condiciones generales de operación de vehículos eléctricos en rutas urbanas, destacando la diversidad orográfica y su impacto en el consumo de energía.	C-MTE-TE2-P17-36: Importancia del transporte público: resalta que el transporte público brinda tanto accesibilidad como inclusión.	Ambas respuestas abordan la pregunta sobre cómo mejorar la accesibilidad y la inclusión en el transporte público, pero lo hacen desde perspectivas distintas. el especialista 2 Enfatiza que el transporte público, en cualquier parte del mundo, brinda accesibilidad e inclusión. Argumenta que el transporte privado es el que excluye y destaca el papel del transporte público como solución para reducir flujos en las vías y emisiones. Hace hincapié en la importancia de crear conciencia para fomentar el uso del transporte público. El especialista 1 Se centra en las condiciones generales de operación de vehículos eléctricos en rutas urbanas convencionales. Destaca la diversidad orográfica de las ciudades y cómo las variaciones en las condiciones de operación pueden impactar en los consumos energéticos de los vehículos.
Diseño de sistemas de transporte.	C-MSA-TE-P18	¿Qué tecnologías emergentes podrían cambiar la forma en que se diseña el transporte en el futuro?	C-MSA-TE1-P18-45: Modelo de negocios y financiamiento: refiere desafíos financieros, Incorporación de autobuses eléctricos, recursos para inversión y mantenimiento, beneficios de autobuses eléctricos	C-MTE-TE2-P18-37: Tecnología emergente: mencionó hidrógeno	Ambas respuestas resaltan la importancia de la inversión y la sostenibilidad en el diseño de sistemas de transporte futuro. La confianza en el hidrógeno como una tecnología emergente sugiere la consideración de fuentes de energía alternativas. Además, se subraya la necesidad de abordar los desafíos financieros y desarrollar modelos de negocio sólidos para garantizar la viabilidad y la continuidad de los proyectos de transporte público.

Categorías GENERALES	CÓDIGO (C-MSA-TE-P0)	PREGUNTAS	CODIFICACIÓN		ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN
			ESPECIALISTA 1 (E1) (C-MSA-TE1-P1-00)	ESPECIALISTA 2 (E2) (C-MSA-TE2-P1-00)	
Diseño de sistemas de transporte	C-MSA-TE-P19	¿Cómo se pueden diseñar los sistemas de transporte para adaptarse mejor a las necesidades y preferencias de los usuarios?	No respondió	<p>C-MTE-TE2-P19-38: Estudios de movilidad</p> <p>C-MTE-TE2-P19-39: Adaptabilidad a necesidades y preferencias</p>	El Especialista 2 destaca la importancia de los estudios de movilidad periódicos para entender las cambiantes necesidades y preferencias de los usuarios. Propone que estos estudios no solo proporcionan información sobre la infraestructura sino también opiniones sobre la calidad de los servicios, lo que puede guiar las modificaciones y mejoras en el sistema de transporte.
	C-MSA-TE-P20	¿Cómo se puede abordar la complejidad de los sistemas de transporte multimodales, como la integración de transporte público, privado y compartido?	<p>C-MSA-TE1-P20-46: Enfoques para proyectos en Santiago de Cuba: Propone cinco enfoques para proyectos de transporte público en Santiago de Cuba. Sugiere la asistencia financiera del gobierno japonés y la colaboración público-privada.</p> <p>C-MSA-TE1-P20-47: Desarrollo socioeconómico sostenible: Destaca el desafío de la transición monetaria y la importancia de políticas de desarrollo sostenible.</p>	<p>C-MTE-TE2-P20-39: Importancia de la multimodalidad: destaca la imposibilidad de un sistema de transporte efectivo sin un enfoque multimodal. Señala la necesidad de considerar todos los actores y medios de transporte en la planificación.</p> <p>C-MTE-TE2-P20-40: Consideraciones específicas: menciona la adaptación a las características específicas de cada ciudad y sus limitaciones. Destaca la importancia de medios eléctricos en ciudades coloniales y áreas sensibles.</p>	Ambos especialistas enfatizan la importancia de la multimodalidad en el diseño de sistemas de transporte. El Especialista 2 destaca la necesidad de considerar todos los actores y medios, mientras que el Especialista 1 propone enfoques específicos para proyectos en Santiago de Cuba, incluyendo la asistencia financiera del gobierno japonés y la consideración de aspectos socioeconómicos sostenibles. Además, se resalta la adaptación a las características específicas de cada ciudad y la importancia de medios eléctricos en áreas sensibles.

Categorías GENERALES	CÓDIGO (C-MSA-TE-P0)	PREGUNTAS	CODIFICACIÓN		ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN
			ESPECIALISTA 1 (E1) (C-MSA-TE1-P1-00)	ESPECIALISTA 2 (E2) (C-MSA-TE2-P1-00)	
Diseño de sistemas de transporte	C-MSA-TE-P21	A su criterio, ¿cuáles son las principales barreras para la implementación de un proyecto de electromovilidad actualmente en la ciudad y cómo se pudieran abordar?	No respondió	<p>C-MTE-TE2-P21-41: Principal barrera: la topografía de la ciudad, siendo montañosa, se destaca como la mayor barrera. La autonomía limitada de los medios de electromovilidad es un desafío adicional.</p> <p>C-MTE-TE2-P21-42: Propuesta de abordaje: se sugiere la selección de rutas con la menor pendiente posible para optimizar la capacidad y carga.</p>	La principal barrera identificada para la implementación de un proyecto de electromovilidad en la ciudad es la topografía montañosa, agravada por la autonomía limitada de los medios. La propuesta de abordaje incluye la selección estratégica de rutas con pendientes mínimas para optimizar la eficiencia y capacidad del transporte.
	C-MSA-TE-P22	¿Cuáles serían las zonas urbanas del municipio que más problemática presentan en cuanto a la disponibilidad y frecuencia de ruta en el transporte público para conectarse con la ciudad?	No respondió	<p>C-MTE-TE2-P22-43: Zonas con problemas.</p> <p>C-MTE-TE2-P22-44: Necesidad de transporte de aproximación: transporte para zonas periféricas.</p> <p>C-MTE-TE2-P22-45: Limitaciones de electromovilidad: desafíos de la electromovilidad.</p> <p>C-MTE-TE2-P22-46: Electromovilidad como complemento: electromovilidad para movimientos internos.</p>	La disponibilidad y frecuencia de ruta en el transporte público son más problemáticas en áreas periféricas como Boniato, El Caney, Los Distritos, Aeropuerto y Punta Gorda. Se destaca la necesidad de un transporte de aproximación con mayores capacidades y autonomía. La electromovilidad se visualiza como una opción complementaria para movimientos internos en la ciudad.

Categorías GENERALES	CÓDIGO (C-MSA-TE-P0)	PREGUNTAS	CODIFICACIÓN		ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN
			ESPECIALISTA 1 (E1) (C-MSA-TE1-P1-00)	ESPECIALISTA 2 (E2) (C-MSA-TE2-P1-00)	
Diseño de sistemas de transporte	C-MSA-TE-P23	¿Conoce usted cómo tienen concebido el sistema de ruta del transporte público desde y hacia esas zonas periféricas de la ciudad?	No respondió	<p>C-MTE-TE2-P23-47: Diseño del sistema de transporte: planificación del transporte público.</p> <p>C-MTE-TE2-P23-48: Características de las rutas Principales: rutas principales, capacidad y frecuencia.</p> <p>C-MTE-TE2-P23-49: Complejidades de implementación: desafíos en la implementación del plan.</p>	Se presenta un conocimiento claro del diseño del sistema de transporte público en la ciudad, establecido en 2013. Descripción de rutas principales diseñadas para movilizar aproximadamente 200 pasajeros con una frecuencia máxima de siete minutos en horarios pico. Mención de la complejidad en la implementación total del plan debido a limitaciones en la cantidad de medios disponibles.
	C-MSA-TE-P24	¿Puede nombrar alguno de los tipos de vehículos que actualmente se utilizan en el sistema de transporte público en la ciudad?	No respondió	<p>C-MTE-TE2-P24-50: Tipos de vehículos en transporte público: ómnibus articulados, ómnibus rígidos.</p> <p>C-MTE-TE2-P24-51: Organización del sistema de ómnibus: organización de rutas principales y alimentadoras.</p> <p>C-MTE-TE2-P24-52: Participación de actores privados: involucramiento de actores privados.</p> <p>C-MTE-TE2-P24-53: Estudios de movilidad: investigación de flujos y participación privada.</p>	Se menciona la presencia de ómnibus en el sistema de transporte público, específicamente en el ámbito estatal. Descripción de la organización del sistema en ómnibus articulados para rutas principales y ómnibus pequeños para rutas alimentadoras. Se reconoce la existencia de actores privados que participan en el transporte público, contribuyendo significativamente al movimiento de flujos de pasajeros. Mención de estudios previos que indican que los actores privados movían un porcentaje considerable de los flujos.

11.8 Apéndice H. Codificación entrevista al proveedor

Categorías GENERALES	CÓDIGO (C-MSA-TE-P0)	PREGUNTAS	RESPUESTAS	CODIFICACIÓN	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN
			ESPECIALISTA 3 (E3)	ESPECIALISTA 3 (E3) (C-MSA-TE3-P1-00)	
Planes de producción	C-MSA-TE-P1	¿Cuál es la capacidad actual de producción de vehículos eléctricos en su empresa?	La capacidad de producción actual es muy buena, lo novedoso es que estos vehículos se pueden comprar desde el exterior, los familiares de cubanos los pagan en el exterior y nosotros se lo ponemos en su casa.	C-MSA-TE3-P1-01: Capacidad de producción y venta internacional de vehículos eléctricos con entrega.	Se revela una estrategia integral y bien coordinada para el desarrollo y expansión de la industria de vehículos eléctricos en Cuba, con implicaciones positivas tanto para el mercado local como para la economía global. La alta demanda de vehículos eléctricos y la capacidad de producción adecuada son alentadoras, y los planos de expansión con CIMEX y MINSAP muestran un enfoque proactivo hacia el crecimiento y la diversificación. La inclusión de proyectos en servicios funerarios y distribución médica también sugiere una visión amplia y adaptable.
	C-MSA-TE-P2	¿Tienen previsto expandir o modificar su producción en los próximos años?	Existen ya varios proyectos, uno con CIMEX, ellos quieren comprar cargadores y vehículos de 3 ruedas para sus traslados de mercancías, ya estamos trabajando en el diseño y adaptación de estos.	C-MSA-TE3-P2-02: Planes de expansión y modificación de producción: proyectos con CIMEX y MINSAP para compra de cargadores eléctricos y triciclos.	
Análisis de mercado de vehículos eléctricos en Cuba	C-MSA-TE-P3	¿Cuál es su percepción sobre la demanda actual de vehículos eléctricos en el mercado cubano?	La demanda actual es muy alta, y tenemos la capacidad productiva para cubrirlo, tenemos en Cuba dos ensambladoras, una en La Habana y la otra aquí en Santiago de Cuba. Los cubanos compran vehículos eléctricos, es un producto popular y necesario hoy para estos usuarios.	C-MSA-TE3-P3-03: Alta demanda y suficiente capacidad productiva de vehículos eléctricos en Cuba.	

Categorías GENERALES	CÓDIGO (C-MSA-TE-P0)	PREGUNTAS	RESPUESTAS	CODIFICACIÓN	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN
			ESPECIALISTA 3 (E3)	ESPECIALISTA 3 (E3) (C-MSA-TE3-P1-00)	
Análisis de mercado de vehículos eléctricos en Cuba	C-MSA-TE-P4	¿Ha identificado oportunidades de crecimiento en el mercado local?	Si, ya le presentamos al gobierno de la provincia dos proyectos, uno para servicios funerarios, un factor a favor es que la funeraria principal y el otro para servicios médicos, como distribución de medicamentos en las farmacias de la ciudad. Estos estan en la fase de factibilidad.	C-MSA-TE3-P4-04: Proyectos de crecimiento en servicios funerarios y distribución médica en fase de Factibilidad.	El enfoque en el empleo local en las ensambladoras y la importación de componentes clave desde China, junto con una política efectiva de reciclaje de baterías, indica un compromiso con la sostenibilidad y la eficiencia. Las relaciones con el gobierno cubano para promover la adopción de vehículos eléctricos en el transporte público refuerzan el potencial transformador del proyecto en el ámbito del transporte nacional.
Participación de la mano de obra local	C-MSA-TE-P5	¿En qué medida emplean a trabajadores locales en la fabricación de vehículos eléctricos?	Uno de los objetivos de VEDCA es expandirse hacia todo el país, pero en las dos ensambladoras que tenemos, todos los trabajadores de esta ensambladora son estatales y son de la localidad de cada una de las fábricas.	C-MSA-TE1-P5-05: Empleo de trabajadores locales en las ensambladoras de vehículos eléctricos.	
Origen de las materias primas y reciclaje de partes y piezas	C-MSA-TE-P6	¿De dónde obtienen los componentes clave para el fabricar los vehículos eléctricos (baterías, motores, carrocería)?	Todos los componentes para fabricar estos vehículos vienen de china bajo el nombre comercial de VEDCA, vehículos eléctricos del Caribe.	C-MSA-TE3-P6-06: Importación de componentes clave desde china para la fabricación de vehículos eléctricos.	

Categorías GENERALES	CÓDIGO (C-MSA-TE-P0)	PREGUNTAS	RESPUESTAS	CODIFICACIÓN	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN
			ESPECIALISTA 3 (E3)	ESPECIALISTA 3 (E3) (C-MSA-TE3-P1-00)	
Origen de las materias primas y reciclaje de partes y piezas	C-MSA-TE-P7	¿Tienen acuerdos con proveedores locales o internacionales?	El proveedor es exclusivamente de VEDCA en China	C-MSA-TE1-P7-22: Proveedor exclusivo de componentes de VEDCA en China	En resumen, la entrevista destaca una planificación estratégica y una implementación sólida, posicionando al proyecto VEDCA como una iniciativa clave para el avance tecnológico y económico en el país, al tiempo que aborda preocupaciones medioambientales y fomenta el desarrollo local.
	C-MSA-TE-P8	¿Qué prácticas tienen en marcha para el reciclaje de partes y baterías de vehículos eléctricos al final de su vida útil?	Nosotros tenemos una política de garantía, que le reponemos al usuario sus baterías y estas son devueltas a china y este proveedor las recicla en sus fábricas y la vuelven en utilidad, debe ser así, porque normas internacionales, no se permite el reciclaje de estas baterías de Litio fuera de sus fábricas.	C-MSA-TE1-P8-24: Política de reciclaje de baterías de vehículos eléctricos mediante reposición y reciclaje en China	
Vínculos con el gobierno nacional y local	C-MSA-TE-P9	¿Han establecido relaciones con el gobierno cubano para promover la adopción de vehículos eléctricos en el transporte público y privado?	Esta firma VEDCA, tiene todas las intenciones de presentarle servicio a todos los entes del gobierno, ya existe en la habana un proyecto efectivo de Neomovilidad, que hacen uso de los triciclos al servicio del transporte público. Al servicio privado, es directamente el usuario con nuestra empresa mediante una tienda online que solo se paga el producto desde el exterior.	C-MSA-TE1-P9-27: Relaciones con el gobierno cubano para promover vehículos eléctricos en transporte público.	

11.9 Apéndice I. Bitácora de campo

Tabla I 1. Ficha de Campo: prueba piloto aplicada en laza de la Revolución


FICHA DE CAMPO	
Instrumento: Encuesta prueba piloto	1
<p>1. Datos generales</p> <p>Fecha de la encuesta: 04.01.2023</p> <p>Lugar de la encuesta: Plaza de Revolución</p> <p>Ubicación geográfica en la ciudad: 20.037833°, -75.814968</p> <p>Hora de inicio y finalización de la encuesta: 07:00 – 08:00 y 16:00 – 18:00</p> <p>Nombre del encuestador: Greny Margarita Silva Pérez</p>	
<p>2. Método de encuesta</p> <p>El método de encuesta utilizado se basa en cuestionarios impresos, ya que esta encuesta representa una prueba piloto de la aplicación de dicho método. Se imprimieron 40 copias de los cuestionarios y se distribuyeron 12 formularios en la parada de la Plaza de la Revolución, un lugar que suele experimentar una alta afluencia de personas</p> <p>A diversas personas que se encontraban en la parada durante dos momentos del día (de 07:00 a 08:00 y de 16:00 a 18:00), se les solicitó su participación en una encuesta diseñada para conocer sus preferencias en cuanto a los modos de transporte que utilizan para sus desplazamientos diarios, así como su disposición a utilizar medios de transporte eléctrico. Se les informó sobre la confidencialidad de sus respuestas y el anonimato de su participación. Posteriormente, se les pidió completar el formulario de manera independiente y entregárselo al encuestador.</p>	
<p>3. Muestra</p> <p>La muestra para esta prueba es un estimado de 40, y en esta parada se consiguió en elegir de forma aleatoria a 12 personas. Para la selección de estos participantes, se utilizó un enfoque aleatorio o probabilístico. Este método "no requiere probabilidades iguales de selección, sino probabilidades que se puedan calcular, estimar o conocer, sean o no iguales" (Alvira Martín, 2011). Por lo tanto, resulta ser un método adecuado para esta primera etapa de la encuesta.</p> <p>Luego se realizó el registro y documentación de los formularios respondidos, y se procedió a la recopilación de los datos y su análisis de manera adecuada para obtener conclusiones y hallazgos significativos sobre la movilidad urbana y sostenible en Santiago de Cuba.</p>	
FirmaTutor: _____	Firma Estudiante: 

Tabla I 2. Ficha de Campo: prueba piloto aplicada en Ferreiro


FICHA DE CAMPO	
Instrumento: Encuesta prueba piloto	2
<p>1. Datos generales</p> <p>Fecha de la encuesta: 05.01.2023</p> <p>Lugar de la encuesta: Ferreiro</p> <p>Ubicación geográfica en la ciudad: 20.025263°, -75.809710</p> <p>Hora de inicio y finalización de la encuesta: 07:00 – 08:00 y 16:00 – 18:00</p> <p>Nombre del encuestador: Greny Margarita Silva Pérez</p>	
<p>2. Método de encuesta</p> <p>El método de encuesta utilizado se basa en cuestionarios impresos, ya que esta encuesta representa una prueba piloto de la aplicación de dicho método. Se imprimieron 40 copias de los cuestionarios y se distribuyeron 15 formularios en la parada de la Ferreiro, un lugar que suele experimentar una alta afluencia de personas.</p> <p>A diversas personas que se encontraban en la parada durante dos momentos del día (de 07:00 a 08:00 y de 16:00 a 18:00), se les solicitó su participación en una encuesta diseñada para conocer sus preferencias en cuanto a los modos de transporte que utilizan para sus desplazamientos diarios, así como su disposición a utilizar medios de transporte eléctrico. Se les informó sobre la confidencialidad de sus respuestas y el anonimato de su participación. Posteriormente, se les pidió completar el formulario de manera independiente y entregárselo al encuestador.</p>	
<p>3. Muestra</p> <p>La muestra para esta prueba es un estimado de 40, y en esta parada se consiguió en elegir de forma aleatoria a 15 personas. Para la selección de estos participantes, se utilizó un enfoque aleatorio o probabilístico.</p> <p>Luego se realizó el registro y documentación de los formularios respondidos, y se procedió a la recopilación de los datos y su análisis de manera adecuada para obtener conclusiones y hallazgos significativos sobre la movilidad urbana y sostenible en Santiago de Cuba.</p>	
Firma Tutor: _____	Firma Estudiante: 

Tabla I 3. Ficha de Campo: prueba piloto aplicada en El Caney


FICHA DE CAMPO	
Instrumento: Encuesta prueba piloto	3
<p>1. Datos generales</p> <p>Fecha de la encuesta. 06.01.2023</p> <p>Lugar de la encuesta: El Caney</p> <p>Ubicación geográfica en la ciudad: 20.056449°, -75.771840</p> <p>Hora de inicio y finalización de la encuesta: 07:00 – 08:00 y 16:00 – 17:00</p> <p>Nombre del encuestador: Greny Margarita Silva Pérez</p>	
<p>2. Método de encuesta</p> <p>El método de encuesta utilizado se basa en cuestionarios impresos, ya que esta encuesta representa una prueba piloto de la aplicación de dicho método. Se imprimieron 40 copias de los cuestionarios y se distribuyeron 5 formularios en la parada de El Caney, un lugar que suele experimentar una alta afluencia de personas.</p> <p>A diversas personas que se encontraban en la parada durante dos momentos del día (de 07:00 a 08:00 y de 16:00 a 17:00), se les solicitó su participación en una encuesta diseñada para conocer sus preferencias en cuanto a los modos de transporte que utilizan para sus desplazamientos diarios, así como su disposición a utilizar medios de transporte eléctrico. Se les informó sobre la confidencialidad de sus respuestas y el anonimato de su participación. Posteriormente, se les pidió completar el formulario de manera independiente y entregárselo al encuestador.</p>	
<p>3. Muestra</p> <p>La muestra para esta prueba es un estimado de 40, y en esta parada se consiguió en elegir de forma aleatoria a 5 personas. Para la selección de estos participantes, se utilizó un enfoque aleatorio o probabilístico.</p> <p>Luego se realizó el registro y documentación de los formularios respondidos, y se procedió la recopilación de los datos y su análisis de manera adecuada para obtener conclusiones y hallazgos significativos sobre la movilidad urbana y sostenible en Santiago de Cuba.</p>	
<p>4. Notas adicionales</p> <p>En esta parada en la hora de la tarde (16:00 a 17:00) no se logró concretar que personas respondieran la encuesta, puesto que no había concurrencia de usuarios como en el horario de la mañana, ya que los residentes por ser un Reparto habitacional solo regresaban del centro y no accedían ayudar a contestar el formulario.</p>	
Firma Tutor: _____	Firma Estudiante: 

Tabla I 4. Ficha de Campo: prueba piloto aplicada en el Distrito José Martí


FICHA DE CAMPO	
Instrumento: Encuesta prueba piloto	4
<p>1. Datos generales</p> <p>Fecha de la encuesta. 07.01.2023</p> <p>Lugar de la encuesta: Distrito José Martí Micro 9</p> <p>Ubicación geográfica en la ciudad: 20.045499°, -75.831334</p> <p>Hora de inicio y finalización de la encuesta: 07:00 – 08:00 y 17:00 – 18:00</p> <p>Nombre del encuestador: Greny Margarita Silva Pérez</p>	
<p>2 Método de encuesta</p> <p>El método de encuesta utilizado se basa en cuestionarios impresos, ya que esta encuesta representa una prueba piloto de la aplicación de dicho método. Se imprimieron 40 copias de los cuestionarios y se distribuyeron 8 formularios en la parada de Distrito José Martí Micro 9, un lugar que suele experimentar una alta afluencia de personas.</p> <p>A diversas personas que se encontraban en la parada durante dos momentos del día (de 07:00 a 08:00 y de 17:00 a 18:00), se les solicitó su participación en una encuesta diseñada para conocer sus preferencias en cuanto a los modos de transporte que utilizan para sus desplazamientos diarios, así como su disposición a utilizar medios de transporte eléctrico. Se les informó sobre la confidencialidad de sus respuestas y el anonimato de su participación. Posteriormente, se les pidió completar el formulario de manera independiente y entregárselo al encuestador.</p>	
<p>3. Muestra</p> <p>La muestra para esta prueba es un estimado de 40, y en esta parada se consiguió en elegir de forma aleatoria a 8 personas. Para la selección de estos participantes, se utilizó un enfoque aleatorio o probabilístico.</p> <p>Luego se realizó el registro y documentación de los formularios respondidos, y se procedió a la recopilación de los datos y su análisis de manera adecuada para obtener conclusiones y hallazgos significativos sobre la movilidad urbana y sostenible en Santiago de Cuba.</p>	
<p>4. Notas adicionales</p> <p>En esta parada en la hora de la tarde (17:00 a 18:00) fue donde se logró concretar que más personas respondieran la encuesta, se notó que también era el horario donde más concurrencia de usuarios existía con respecto al horario de la mañana.</p>	
Firma Tutor: _____	Firma Estudiante: 

Tabla I 5. Ficha de Campo: observación participante en el Distrito Antonio Maceo


FICHA DE CAMPO	
Instrumento: Observación participante	5
<p>1. Datos generales</p> <p>Fecha de la observación: 26.12.2022</p> <p>Lugar de la observación: Distrito Antonio Maceo</p> <p>Ubicación puntos de observación: Punto 1 (20.025194°, -75.809444°) Punto 2 (20.026846°, -75.809734°)</p> <p>Hora de inicio y finalización de la observación: 07:00 – 14:00</p> <p>Nombre del observador: Greny Margarita Silva Pérez</p>	
<p>3. Método de observación</p> <p>La observación participante implica que el observador se integra activamente en la situación bajo estudio, interactuando directamente con los sujetos u objetos de observación. Este enfoque es común en investigaciones etnográficas y en estudios cualitativos. Según Balestrini, "la observación es una técnica que consiste en visualizar o captar de manera sistemática, a través de la vista, cualquier hecho (...) mediante la cual se perciben deliberadamente ciertos rasgos existentes en la realidad, basándose en un esquema conceptual previo y con base en ciertos propósitos definidos, generalmente relacionados con una hipótesis que se busca investigar" (Balestrini, 2020).</p> <p>A continuación, se presentan los procedimientos específicos que se realizaron para cada una de las categorías a observar:</p> <p><i>Características físicas del lugar</i> Procedimiento específico</p> <ul style="list-style-type: none"> •Se usó la cámara en un punto estratégico que permita capturar las características físicas relevantes del lugar, como la infraestructura vial, aceras, señalización, iluminación y otros aspectos. •Se capturaron imágenes desde diferentes ángulos y perspectivas para obtener una visión completa del lugar. <p><i>Movilidad</i> Procedimiento específico</p> <ul style="list-style-type: none"> •Se capturaron mediante imágenes, personas en movimiento, vehículos en circulación y otros elementos relacionados con la movilidad en la zona. •Se registró la hora en la que se observa una mayor actividad de movilidad. •Se tomaron imágenes de las paradas de transporte público existentes, actores de la movilidad y cualquier otro elemento relevante que se considera para complementar los resultados. <p>a) <i>Modos de transporte</i> Procedimiento específico</p> <ul style="list-style-type: none"> •Se capturaron imágenes de personas utilizando diferentes modos de transporte, como automóviles particulares al servicio público, bicicletas, motos-taxis. Jeep-taxi, camiones de pasajeros y el transporte público estatal que son los autobuses <p>b) <i>Accesibilidad</i> Procedimiento específico</p> <ul style="list-style-type: none"> •Se capturaron mediante imágenes los servicios, los negocios, tiendas, estacionamientos y otros lugares relacionados con la actividad económica y la accesibilidad. •Se registraron la existencia de interconexión modal a través de las imágenes que muestran la convergencia de diferentes modos de transporte. En este punto solo convergen 5 tipos de medios de transporte, los autobuses, los camiones de pasajeros, jeep-taxi, mototaxis y los taxis. Solo el autobús es el medio de transporte público del estado, el resto es privado. <p>c) <i>Desplazamientos</i> Procedimiento específico</p> <ul style="list-style-type: none"> •Se capturaron imágenes que muestran la generación de viajes. La cantidad de viajes por persona y el tiempo que lleva cada desplazamiento, se registró mediante una tabla, que los refleja por intervalos de tiempo. •Se registraron las condiciones de las vías a través de las imágenes, como congestión, estado del pavimento, las aceras, las paradas y las señalizaciones. 	
<p>4. Medios utilizados</p> <p>La observación participante se llevó a cabo utilizando la cámara de un teléfono digital Xiaomi Note 11 Pro 5G para documentar los eventos y fenómenos en forma de imágenes. Con el fin de garantizar un registro preciso de la observación, se utilizó una ficha de observación previamente diseñada.</p>	
<p>5.Registro de datos</p> <p>En la observación participante se llevó a cabo en estos dos puntos de observación en el Distrito Antonio Maceo, uno de los aspectos fundamentales fue el registro de datos. Durante este proceso, la observadora se concentró en recopilar información detallada y específica relacionada con cada una de las categorías de interés en mi estudio. Estos datos son esenciales para identificar, comprender y analizar las preferencias en los modales de los usuarios en esta zona, así como los comportamientos observados en el contexto de la investigación sobre la movilidad urbana en Santiago de Cuba.</p> <p>Se utilizó una ficha de observación diseñada previamente; esta ficha proporcionó una estructura organizada para anotar los datos de manera sistemática. Cada categoría tuvo su sección designada en la ficha, lo que facilitó la recopilación de datos específicos en relación con las características físicas del lugar, movilidad, modos de transporte, accesibilidad y desplazamientos.</p> <p>Al completar la ficha de observación, se pudo registrar datos concretos que servirían como base para el análisis posterior de mi investigación. La recopilación sistemática y organizada de datos permitió identificar patrones, tendencias y relaciones en la movilidad urbana y la estructura del transporte público de Santiago de Cuba, brindando una comprensión más profunda de los fenómenos estudiados. Estos datos son esenciales para responder a las preguntas de investigación y para extraer conclusiones significativas de el estudio sobre la movilidad en la ciudad.</p>	
Firma Tutor: _____	Firma Estudiante: 

Tabla I 6. Ficha de Campo: observación participante en el Distrito Antonio Maceo


FICHA DE CAMPO	
Instrumento: Observación participante	6
<p>1. Datos generales</p> <p>Fecha de la observación: 28.12.2022</p> <p>Lugar de la observación: El Caney</p> <p>Ubicación puntos de observación: Punto 1 (20.049094°, -75.775976) Punto 2 (20.056561°, -75.771833)</p> <p>Hora de inicio y finalización de la observación: 07:00 – 14:00</p> <p>Nombre del observador: Greny Margarita Silva Pérez</p>	
<p>3. Método de observación</p> <p>La observación participante implica que el observador se integra activamente en la situación bajo estudio, interactuando directamente con los sujetos u objetos de observación. Este enfoque es común en investigaciones etnográficas y en estudios cualitativos.</p> <p>A continuación, se presentan los procedimientos específicos que se realizaron para cada una de las categorías a observar:</p> <p><i>Características físicas del lugar</i> Procedimiento específico</p> <ul style="list-style-type: none"> •Se ubicó la cámara en un punto estratégico que permitió capturar las características físicas relevantes del lugar, como la infraestructura vial, aceras, señalización, iluminación y otros aspectos. •Se capturaron imágenes desde diferentes ángulos y perspectivas para obtener una visión completa del lugar. <p><i>Movilidad</i> Procedimiento específico</p> <ul style="list-style-type: none"> •Se capturaron mediante imágenes, personas en movimiento, vehículos en circulación y otros elementos relacionados con la movilidad en la zona. •Se registraron la hora en la que se observa una mayor actividad de movilidad. •Se tomaron imágenes de las paradas de transporte público existentes, actores de la movilidad y cualquier otro elemento relevante que se considera para complementar los resultados. <p>a) <i>Modos de transporte</i> Procedimiento específico</p> <ul style="list-style-type: none"> •Se capturó imágenes de personas utilizando diferentes modos de transporte, como automóviles particulares al servicio público, bicicletas, motos-taxis. Jeep-taxi, camiones de pasajero y el transporte público estatal que son los autobuses. <p>b) <i>Accesibilidad</i> Procedimiento específico</p> <ul style="list-style-type: none"> •Se capturaron mediante imágenes, servicios, negocios, tiendas, estacionamientos y otros lugares relacionados con la actividad económica y la accesibilidad de la zona. •Se registraron la existencia de interconexión modal a través de las imágenes que muestran la convergencia de diferentes modos de transporte. En este punto convergen tres tipos de medios de transporte, los autobuses de conexión alternativa, los camiones de pasajeros y las jeep-taxi. Solo el autobús es el medio de transporte público del estado, el resto es privado. <p>c) <i>Desplazamientos</i> Procedimiento específico</p> <ul style="list-style-type: none"> •Se capturaron imágenes que muestran la generación de viajes. La cantidad de viajes por persona y el tiempo que lleva cada desplazamiento, se registró mediante una tabla, los cuales se refleja por intervalos de tiempo. •Se registraron las condiciones de las vías a través de las imágenes, como congestión, estado del pavimento, las aceras, las paradas y las señalizaciones. 	
<p>4. Medios utilizados</p> <p>La observación participante se llevó a cabo utilizando la cámara de un teléfono digital Xiaomi Note 11 Pro 5G para documentar los eventos y fenómenos en forma de imágenes. Con el fin de garantizar un registro preciso de la observación, se utilizó una ficha de observación previamente diseñada.</p>	
<p>5.Registro de datos</p> <p>En la observación participante se llevó a cabo en estos dos puntos de observación del Reparto El Caney, uno de los aspectos fundamentales fue el registro de datos. Durante este proceso, la observadora se concentró en recopilar información detallada y específica relacionada con cada una de las categorías de interés en mi estudio.</p> <p>Se utilizó una ficha de observación diseñada previamente; esta ficha me proporcionó una estructura organizada para anotar los datos de manera sistemática. Cada categoría tiene su sección designada en la ficha, lo que facilitó la recopilación de datos específicos en relación con las características físicas del lugar, movilidad, modos de transporte, accesibilidad y desplazamientos.</p> <p>Al completar la ficha de observación, se pudo registrar datos concretos que sirven como base para el análisis posterior de la investigación. La recopilación sistemática y organizada de estos datos permitirán identificar, comprender y analizar las preferencias en los modales de los usuarios en esta zona, así como los comportamientos observados en el contexto de la investigación sobre la movilidad urbana en Santiago de Cuba. Estos datos son esenciales para responder a las preguntas de investigación y para extraer conclusiones significativas de elestudio sobre la movilidad en la ciudad.</p>	
Firma Tutor: _____	Firma Estudiante: 

Tabla I 7 Ficha de Campo: observación participante en el Distrito Abel Santa María


FICHA DE CAMPO	
Instrumento: Observación participante	7
<p>1. Datos generales</p> <p>Fecha de la observación: 03.01.2023</p> <p>Lugar de la observación: Distrito Abel Santa María</p> <p>Ubicación puntos de observación: Punto 1 (20.012634°, -75.772406) Punto 2 (20.014318°, -75.773480)</p> <p>Hora de inicio y finalización de la observación: 07:00 – 14:00</p> <p>Nombre del observador: Greny Margarita Silva Pérez</p>	
<p>3. Método de observación</p> <p>La observación participante implica que el observador se integra activamente en la situación bajo estudio, interactuando directamente con los sujetos u objetos de observación. Este enfoque es común en investigaciones etnográficas y en estudios cualitativos.</p> <p>A continuación, se presentan los procedimientos específicos que se realizaron para cada una de las categorías a observar:</p> <p><i>Características físicas del lugar</i> Procedimiento específico</p> <ul style="list-style-type: none"> •Se ubicó la cámara en un punto estratégico que permita capturar las características físicas relevantes del lugar, como la infraestructura vial, aceras, señalización, iluminación y otros aspectos. •Se capturaron imágenes desde diferentes ángulos y perspectivas para obtener una visión completa del lugar. <p><i>Movilidad</i> Procedimiento específico</p> <ul style="list-style-type: none"> •Se capturaron mediante imágenes, personas en movimiento, vehículos en circulación y otros elementos relacionados con la movilidad en la zona. •Se registraron la hora en la que se observa una mayor actividad de movilidad. •Se tomaron imágenes de las paradas de transporte público existentes, actores de la movilidad y cualquier otro elemento relevante que se considera para complementar los resultados. <p>a) <i>Modos de Transporte</i> Procedimiento específico</p> <ul style="list-style-type: none"> •Se capturaron imágenes de personas utilizando diferentes modos de transporte, como automóviles particulares al servicio público, bicicletas, motos-taxis. Jeep-taxi, camiones de pasajero y el transporte público estatal que son los autobuses. <p>b) <i>Accesibilidad</i> Procedimiento específico</p> <ul style="list-style-type: none"> •Se capturaron mediante imágenes, servicios, negocios, tiendas, estacionamientos y otros lugares relacionados con la actividad económica y la accesibilidad de la zona. •Se registraron la existencia de interconexión modal a través de las imágenes que muestran la convergencia de diferentes modos de transporte. En este punto solo convergen tres tipos de medios de transporte, los autobuses de conexión alternativa, los camiones de pasajeros y las jeep-taxi. Solo el autobús es el medio de transporte público del estado, el resto es privado. <p>c) <i>Desplazamientos</i> Procedimiento específico</p> <ul style="list-style-type: none"> •Se capturaron imágenes que muestran la generación de viajes. La cantidad de viajes por persona y el tiempo que lleva cada desplazamiento, se registró mediante una tabla, los cuales se refleja por intervalos de tiempo. •Se registraron las condiciones de las vías a través de las imágenes, como congestión, estado del pavimento, las aceras, las paradas y las señalizaciones. 	
<p>4. Medios utilizados</p> <p>La observación participante se llevó a cabo utilizando la cámara de un teléfono digital Xiaomi Note 11 Pro 5G para documentar los eventos y fenómenos en forma de imágenes. Con el fin de garantizar un registro preciso de la observación, se utilizó una ficha de observación previamente diseñada.</p>	
<p>5.Registro de datos:</p> <p>En la observación participante que se llevó a cabo en estos dos puntos de observación del Distrito Abel Santa María, uno de los aspectos fundamentales fue el registro de datos. Durante este proceso, la observadora se concentró en recopilar información detallada y específica relacionada con cada una de las categorías de interés en mi estudio.</p> <p>Se utilizó una ficha de observación diseñada previamente; esta ficha proporcionó una estructura organizada para anotar los datos de manera sistemática. Cada categoría tiene su sección designada en la ficha, lo que facilitó la recopilación de datos específicos en relación con las características físicas del lugar, movilidad, modos de transporte, accesibilidad y desplazamientos.</p> <p>Al completar la ficha de observación, se pudo registrar datos concretos que sirven como base para el análisis posterior de la investigación. La recopilación sistemática y organizada de estos datos permitieron identificar, comprender y analizar las preferencias en los modales de los usuarios en esta zona, así como los comportamientos observados en el contexto de la investigación sobre la movilidad urbana en Santiago de Cuba. Estos datos son esenciales para responder a las preguntas de investigación y para extraer conclusiones significativas de el estudio sobre la movilidad en la ciudad.</p>	
Firma Tutor: _____	Firma Estudiante: 

Tabla I 8. Ficha de Campo: Observación Participante en el Distrito José Martí, Micro 9


FICHA DE CAMPO	
Instrumento: Observación participante	8
<p>1. Datos generales</p> <p>Fecha de la observación: 10.01.2023</p> <p>Lugar de la observación: Distrito José Martí Micro 9</p> <p>Ubicación puntos de observación: Punto 1 (20.045482, -75.831302) Punto 2 (20.045396°, -75.831956)</p> <p>Hora de inicio y finalización de la observación: 07:00 – 14:00</p> <p>Nombre del observador: Greny Margarita Silva Pérez</p>	
<p>3. Método de observación</p> <p>La observación participante implica que el observador se integra activamente en la situación bajo estudio, interactuando directamente con los sujetos u objetos de observación. Este enfoque es común en investigaciones etnográficas y en estudios cualitativos.</p> <p>A continuación, se presentan los procedimientos específicos que se realizaron para cada una de las categorías a observar:</p> <p><i>Características físicas del lugar</i> Procedimiento específico</p> <ul style="list-style-type: none"> •Se ubicó la cámara en un punto estratégico que permita capturar las características físicas relevantes del lugar, como la infraestructura vial, aceras, señalización, iluminación y otros aspectos. •Se capturaron imágenes desde diferentes ángulos y perspectivas para obtener una visión completa del lugar. <p><i>Movilidad</i> Procedimiento específico</p> <ul style="list-style-type: none"> •Se capturó mediante imágenes, personas en movimiento, vehículos en circulación y otros elementos relacionados con la movilidad en la zona. •Se registraron la hora en la que se observa una mayor actividad de movilidad. •Se tomaron imágenes de las paradas de transporte público existentes, actores de la movilidad y cualquier otro elemento relevante que se considera para complementar los resultados. •En esta zona, comúnmente las paradas se mantienen congestionadas, puesto que es un distrito habitacional muy denso y con muchos servicios que dan empleo al resto de la ciudad. <p>a) <i>Modos de Transporte</i> Procedimiento específico</p> <ul style="list-style-type: none"> •Se capturaron imágenes de personas utilizando diferentes modos de transporte, como automóviles particulares al servicio público, motos-taxi, Jeep-taxi, camiones de pasajero y el transporte público estatal que son los autobuses. <p>b) <i>Accesibilidad</i> Procedimiento específico</p> <ul style="list-style-type: none"> •Se capturaron mediante imágenes, servicios, negocios, tiendas, estacionamientos y otros lugares relacionados con la actividad económica y la accesibilidad de la zona. •Se registraron la existencia de interconexión modal a través de las imágenes que muestran la convergencia de diferentes modos de transporte. En este punto convergen cinco tipos de medios de transporte, los autobuses de conexión alternativa, los camiones de pasajeros, jeep-taxi, mototaxi y puntos de recogida de pasajeros estatales. Solo el autobús es el medio de transporte público del estado, el resto es privado al servicio público. <p>c) <i>Desplazamientos</i> Procedimiento específico</p> <ul style="list-style-type: none"> •Se capturaron imágenes que muestran la generación de viajes. La cantidad de viajes por persona y el tiempo que lleva cada desplazamiento, se registraron mediante una tabla, que los cuales refleja por intervalos de tiempo. •Se registraron las condiciones de las vías a través de las imágenes, como congestión, estado del pavimento, las aceras, las paradas y las señalizaciones. 	
<p>4. Medios utilizados</p> <p>La observación participante se llevó a cabo utilizando la cámara de un teléfono digital Xiaomi Note 11 Pro 5G para documentar los eventos y fenómenos en forma de imágenes. Con el fin de garantizar un registro preciso de la observación, se utilizó una ficha de observación previamente diseñada.</p>	
<p>5.Registro de datos</p> <p>En la observación participante se llevó a cabo en estos dos puntos de observación del Distrito José Martí Micro 9, uno de los aspectos fundamentales fue el registro de datos. Durante este proceso, la observadora se concentró en recopilar información detallada y específica relacionada con cada una de las categorías de interés en mi estudio.</p> <p>Utilicé una ficha de observación diseñada previamente; esta ficha proporcionó una estructura organizada para anotar los datos de manera sistemática. Cada categoría tuvo su sección designada en la ficha, lo que facilitó la recopilación de datos específicos en relación con las características físicas del lugar, movilidad, modos de transporte, accesibilidad y desplazamientos.</p> <p>Al completar la ficha de observación, se pudo registrar datos concretos que sirven como base para el análisis posterior de la investigación. La recopilación sistemática y organizada de estos datos permitió identificar, comprender y analizar las preferencias en los modales de los usuarios en esta zona, así como los comportamientos observados en el contexto de la investigación sobre la movilidad urbana en Santiago de Cuba. Estos datos son esenciales para responder a las preguntas de investigación y para extraer conclusiones significativas del estudio sobre la movilidad en la ciudad.</p>	
Firma Tutor: _____	Firma Estudiante: 

Tabla I 9. Ficha de Campo: encuesta online


FICHA DE CAMPO	
Instrumento: Encuesta online	9
Tema de la encuesta	
Movilidad sustentable: estrategias para la implementación del transporte público eléctrico en Santiago de Cuba	
1. Datos Generales	
Fecha y Hora de la encuesta:	10.03.2023 08:00
Fecha y Hora de la encuesta:	14.04.2023 16:00
2. Objetivo de la encuesta	
Identificar las preferencias de los habitantes del municipio de Santiago de Cuba en la elección de los modos de transporte para satisfacer las necesidades de desplazamiento de forma segura y accesible, con el propósito de incrementar la conectividad y disminuir las limitaciones existentes en la elección modal.	
3. Enlace de la encuesta en Google Forms	
https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdYelkgtfKEsmYuep2SG35xZtK70fS5bDskzl8-hLdVN-S1w/viewform	
4. Observaciones	
Proceso fluido	
La encuesta a través de Google Forms en Santiago de Cuba se ejecutó eficientemente y sin contratiempos. Se compartió el enlace del formulario en grupos de WhatsApp dentro de la ciudad de Santiago de Cuba, proporcionando una explicación detallada y alentando a la colaboración libre. Los participantes fueron invitados a responder si estaban de acuerdo con la temática, subrayando la importancia de completar y enviar el formulario. Este enfoque transparente facilitó la participación. El acceso rápido al cuestionario contribuyó a una ejecución eficaz, permitiendo a los participantes contribuir valiosamente al estudio de movilidad urbana y eléctrica en la ciudad.	
Problemas técnicos	
Se observaron mínimos problemas técnicos durante la ejecución de la encuesta. Sin embargo, se registraron algunos casos de dificultades de conexión a internet que afectaron la velocidad de carga de la encuesta para algunos participantes. Estos problemas se abordaron mediante la extensión de plazos para garantizar que todos los participantes tuvieran la oportunidad de completar la encuesta sin contratiempos.	
Participación	
Se observó una participación activa por parte de los encuestados, quienes demostraron interés y dedicación al responder las preguntas de manera completa. La plataforma digital facilitó la participación, ya que los participantes podían completar la encuesta desde la comodidad de sus dispositivos.	
Seguimiento y agradecimientos	
Se realizó un seguimiento posterior a la finalización del primer corte de la encuesta, expresando agradecimientos a los participantes por su colaboración. Este gesto buscó fomentar una relación positiva y agradecer a los participantes por su tiempo y contribución. Este corte se realizó en mes de mayo para ir realizando un balance de la cantidad de formularios respondidos e ir realizando un análisis previo de resultados.	
Firma Tutor: _____	Firma Estudiante: 

Tabla I 10. Ficha de Campo: entrevista al especialista principal de la Empresa de Proyectos Transporte


FICHA DE CAMPO	
Instrumento: Entrevista semiestructurada	10
A: Especialista Empresa de Proyectos del Transporte	
Tema de la entrevista	
Movilidad sustentable: estrategias para la implementación del transporte público eléctrico en Santiago de Cuba	
1. Datos Generales	
Fecha y Hora de la entrevista:	07.05.2023 21:05
Entrevistado:	Dr. Evelio Justis García
Cargo:	Especialista Principal División de Ingeniería del Transporte de Oriente. Cuba
Nombre del entrevistador:	Greny Margarita Silva Pérez
2. Objetivo de la Entrevista	
La finalidad de esta entrevista es conocer sobre los criterios claves o de diseño utilizados en torno a los proyectos de planeación del transporte público, que competen a la movilidad urbana, y qué se ha realizado o pensado acerca de incorporar los modos eléctricos en el sistema de transporte público en el municipio cabecera. Además se pretende indentificar las motivaciones en la toma de decisión de impulsar dichos proyectos o acciones en la ciudad. Con este proyecto se busca atenuar las limitaciones en la accesibilidad y la elección modal de los habitantes de la ciudad, fomentando así una movilidad sostenible y resiliente en la ciudad.	
3. Preguntas	
Planeación del transporte público en Santiago de Cuba	
1. ¿Cuáles son los criterios que se han considerado en la planeación del transporte público en la ciudad de Santiago de Cuba?	
2. ¿Existe algún documento donde se pueda consultar dichos criterios?	
Sustentabilidad en la planeación del transporte público	
3. ¿Qué se ha previsto y considerado en los procesos de planeación del transporte público, respecto a sus emisiones cero y a la contaminación ambiental?	
4. ¿Conoce si se han introducido criterios de sustentabilidad en esta planeación?	
5. ¿Hasta qué punto usted cree que es posible que en los procesos de planeación del transporte público se pueda incluir los modos de transporte eléctrico?	
Infraestructura y financiamiento para la implementación de vehículos eléctricos en el transporte público	
6. ¿Cuál es su percepción al respecto de insertar puntos de conexiones intermodales y estaciones de recarga eléctrica en la planeación del transporte urbano actual en la ciudad?	
7. ¿Cuáles son los planes para la infraestructura de carga y cómo se aseguraría que haya suficientes puntos de carga para satisfacer la demanda de vehículos eléctricos en la ciudad?	
8. ¿Cuáles podrían ser los proveedores de vehículos eléctricos y equipos de carga, que pueden intervenir en la creación de un proyecto electro-móvil en la ciudad?	
Impacto de la implementación de vehículos eléctricos en el transporte público	
9. ¿Usted cree que incorporar vehículos eléctricos y/o individuales en el sistema de transporte público, mitigaría las limitaciones que hoy presentan los habitantes de la ciudad, para una movilidad accesible y sustentable?	
10. ¿Cómo se podrían coordinar los diferentes modos de transporte eléctrico en la ciudad?	
11. ¿Qué medidas se podrían tomar para incentivar la adopción de vehículos eléctricos por parte de los usuarios del transporte público?	
12. ¿Cuál sería el impacto de la implementación de vehículos eléctricos en el transporte público en la reducción del tráfico vehicular en la ciudad?	
13. ¿Cómo se podrían involucrar a los diferentes actores (gobierno, empresas, ciudadanos) en la implementación de un proyecto de transporte público sustentable en la ciudad?	
Seguridad en el transporte.	
14. ¿Qué consideraciones de seguridad deben tenerse en cuenta al diseñar un sistema de transporte?	
15. ¿Cómo se puede equilibrar la necesidad de seguridad y privacidad con el uso de tecnologías de seguimiento y monitoreo en el transporte?	
Eficiencia y sostenibilidad en el transporte	
16. ¿Cómo se puede optimizar la eficiencia del transporte para reducir los costos y la huella de carbono?	
Accesibilidad e inclusión en el transporte	
17. ¿Cómo se pueden mejorar la accesibilidad y la inclusión en el transporte público?	
Diseño de sistemas de transporte	
18. ¿Qué tecnologías emergentes podrían cambiar la forma en que se diseña el transporte en el futuro?	
19. ¿Cómo se pueden diseñar los sistemas de transporte para adaptarse mejor a las necesidades y preferencias de los usuarios?	
20. ¿Cómo se puede abordar la complejidad de los sistemas de transporte multimodales, como la integración de transporte público, privado y compartido?	
5. Observaciones y comentarios	
La entrevista fue respondida de forma escrita mediante un correo electrónico enviado por el mismo entrevistado, por lo que se ven limitados los registros de las impresiones y reacciones derivadas de la entrevista.	
6. Reacciones del entrevistado	
No hubo	
7. Conexiones con otros temas	
No hubo	
8. Expresiones no verbales	
No hubo	
Firma Tutor: _____	Firma Estudiante: 

Tabla I 11. Ficha de Campo: entrevista al director general de la Empresa de Proyectos Transporte



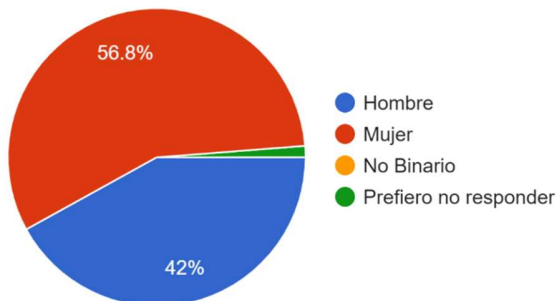
FICHA DE CAMPO	
Instrumento: Entrevista semiestructurada	11
A: Especialista Empresa de Proyectos del Transporte	
Tema de la entrevista	
Movilidad sustentable: estrategias para la implementación del transporte público eléctrico en Santiago de Cuba	
1. Datos Generales	
Fecha y Hora de la entrevista: 07-ago-23 09:00 a. m.	
Entrevistado: Msc. Ernesto Guillarte.	
Cargo: Director General División de Ingeniería del Transporte de Oriente. Cuba	
Nombre del entrevistador: Greny Margarita Silva Pérez	
2. Objetivo de la entrevista	
La finalidad de esta entrevista es conocer sobre los criterios claves o de diseño utilizados en torno a los proyectos de planeación del transporte público, que compete a la movilidad urbana, y qué se ha realizado o pensado acerca de incorporar los modos eléctricos en el sistema de transporte público en el municipio cabecera. Así como las motivaciones en la toma de decisión de impulsar dichos proyectos o acciones en la ciudad. Con este proyecto se busca atenuar las limitaciones en la accesibilidad y la elección modal de los habitantes de la ciudad, fomentando así una movilidad sostenible y resiliente en la ciudad.	
3. Preguntas	
Planeación del transporte público en Santiago de Cuba	
1. ¿Cuáles son los criterios que se han considerado en la planeación del transporte público en la ciudad de Santiago de Cuba?	
2. ¿Existe algún documento donde se pueda consultar dichos criterios?	
Sustentabilidad en la planeación del transporte público	
3. ¿Qué se ha previsto y considerado en los procesos de planeación del transporte público, respecto a sus emisiones cero y a la contaminación ambiental?	
4. ¿Conoce si se han introducido criterios de sustentabilidad en esta planeación?	
5. ¿Hasta qué punto usted cree que es posible que en los procesos de planeación del transporte público se pueda incluir los modos de transporte eléctrico?	
Infraestructura y financiamiento para la implementación de vehículos eléctricos en el transporte público	
6. ¿Cuál es su percepción al respecto de insertar puntos de conexiones intermodales y estaciones de recarga eléctrica en la planeación del transporte urbano actual en la ciudad?	
7. ¿Cuáles son los planes para la infraestructura de carga y cómo se aseguraría que haya suficientes puntos de carga para satisfacer la demanda de vehículos eléctricos en la ciudad?	
8. ¿Cuáles podrían ser los proveedores de vehículos eléctricos y equipos de carga, que pueden intervenir en la creación de un proyecto electro-móvil en la ciudad?	
Impacto de la implementación de vehículos eléctricos en el transporte público	
9. ¿Usted cree que incorporar vehículos eléctricos y/o individuales en el sistema de transporte público, mitigaría las limitaciones que hoy presentan los habitantes de la ciudad, para una movilidad accesible y sustentable?	
10. ¿Cómo se podrían coordinar los diferentes modos de transporte eléctrico en la ciudad?	
11. ¿Qué medidas se podrían tomar para incentivar la adopción de vehículos eléctricos por parte de los usuarios del transporte público?	
12. ¿Cuál sería el impacto de la implementación de vehículos eléctricos en el transporte público en la reducción del tráfico vehicular en la ciudad?	
13. ¿Cómo se podrían involucrar a los diferentes actores (gobierno, empresas, ciudadanos) en la implementación de un proyecto de transporte público sustentable en la ciudad?	
Seguridad en el transporte.	
14. ¿Qué consideraciones de seguridad deben tenerse en cuenta al diseñar un sistema de transporte?	
15. ¿Cómo se puede equilibrar la necesidad de seguridad y privacidad con el uso de tecnologías de seguimiento y monitoreo en el transporte?	
Eficiencia y sostenibilidad en el transporte	
16. ¿Cómo se puede optimizar la eficiencia del transporte para reducir los costos y la huella de carbono?	
Accesibilidad e inclusión en el transporte	
17. ¿Cómo se pueden mejorar la accesibilidad y la inclusión en el transporte público?	
Diseño de sistemas de transporte	
18. ¿Qué tecnologías emergentes podrían cambiar la forma en que se diseña el transporte en el futuro?	
19. ¿Cómo se pueden diseñar los sistemas de transporte para adaptarse mejor a las necesidades y preferencias de los usuarios?	
20. ¿Cómo se puede abordar la complejidad de los sistemas de transporte multimodales, como la integración de transporte público, privado y compartido?	
5. Observaciones y comentarios	
Durante la entrevista con el director de la empresa de proyectos del transporte, surgieron observaciones y comentarios relevantes que aportaron perspectivas adicionales a la discusión sobre los criterios clave para proyectos de sistemas de transporte en Santiago de Cuba.	
6. Reacciones del entrevistado	
El director demostró un gran interés al discutir la integración de tecnologías sostenibles en los proyectos actuales. Sus respuestas indicaron una perspectiva proactiva hacia la adopción de enfoques innovadores en la movilidad urbana.	
7. Conexiones con otros temas	
Se mencionaron brevemente las iniciativas de movilidad eléctrica en otras ciudades, lo que sugiere la posibilidad de comparar y contrastar experiencias para identificar mejores prácticas y lecciones aprendidas.	
8. Expresiones no verbales	
A lo largo de la entrevista, el director expresó entusiasmo al discutir proyectos exitosos anteriores. Este entusiasmo puede ser un indicador de la dedicación de la empresa a la mejora continua y la excelencia en la implementación de proyectos de transporte.	
9. Impresiones personales	
Personalmente, noté una disposición abierta y cooperativa por parte del director, lo que sugiere un compromiso genuino con la mejora de la movilidad urbana en Santiago de Cuba	
Firma Tutor: _____	Firma Estudiante: 

Tabla I 12. Ficha de Campo: entrevista al proveedor AEI VEDCA de vehículos eléctricos en Santiago de Cuba

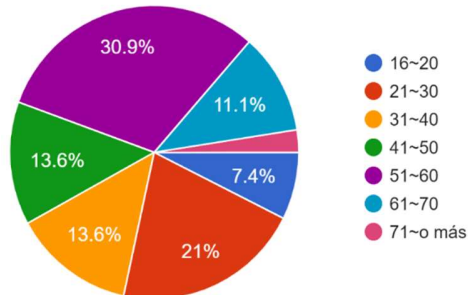
FICHA DE CAMPO	
Instrumento: Entrevista semiestructurada	12
A: Proveedor de la Asociación Económica Internacional VEDCA en Santiago de Cuba	
Tema de la entrevista	
Movilidad sustentable: estrategias para la implementación del transporte público eléctrico en Santiago de Cuba	
<p>1. Datos Generales</p> <p>Fecha y Hora de la entrevista: 04-jun-24 11:00 a. m.</p> <p>Entrevistado: Ing. Carlos José Blanc Delgado</p> <p>Cargo: Representante en Cuba de la Asociación Económica Internacional VEDCA</p> <p>Nombre del entrevistador: Greny Margarita Silva Pérez</p>	
<p>2. Objetivo de la entrevista</p> <p>La finalidad de esta entrevista es obtener información relevante sobre la empresa, sus operaciones y estrategias relacionadas con la movilidad eléctrica. Se busca comprender la capacidad de producción actual, analizar el mercado local, explorar la participación de la mano de obra cubana, investigar el origen de las materias primas, abordar temas de sostenibilidad y entender los vínculos con el gobierno nacional y local para promover el transporte público y privado eléctrico en Cuba. Con este proyecto busca atenuar las limitaciones en la accesibilidad y la elección modal de los habitantes de la ciudad, fomentando así una movilidad sostenible y resiliente en la ciudad.</p>	
<p>3. Preguntas</p> <p>Planes de producción</p> <p>1. ¿Cuál es la capacidad actual de producción de vehículos eléctricos en su empresa? 2. ¿Tienen previsto expandir o modificar su producción en los próximos años?</p> <p>Análisis de mercado de vehículos eléctricos en Cuba</p> <p>3. ¿Cuál es su percepción sobre la demanda actual de vehículos eléctricos en el mercado cubano? 4. ¿Ha identificado oportunidades de crecimiento en el mercado local?</p> <p>Participación de la mano de obra local</p> <p>5. ¿En qué medida emplean a trabajadores locales en la fabricación de vehículos eléctricos?</p> <p>Origen de las materias primas y reciclaje de partes y piezas</p> <p>6. ¿De dónde obtienen los componentes clave para la fabricación de los vehículos eléctricos (baterías, motores, carrocería)? 7. ¿Tienen acuerdos con proveedores locales o internacionales? 8. ¿Qué prácticas tienen en marcha para el reciclaje de partes y baterías de vehículos eléctricos al final de su vida útil?</p> <p>Vínculos con el gobierno nacional y local</p> <p>9. ¿Han establecido relaciones con el gobierno cubano para promover la adopción de vehículos eléctricos en el transporte público?</p>	
<p>5. Observaciones y comentarios</p> <p>Durante la entrevista con el representante de la empresa AEI VEDCA, surgieron observaciones y comentarios relevantes que aportaron perspectivas adicionales a la discusión sobre los posibles proyectos en la provincia con los vehículos eléctricos, su producción y garantía de permanencia en el país.</p>	
<p>6. Reacciones del entrevistado</p> <p>El proveedor demostró un gran interés al discutir la integración de esta tecnología en los proyectos actuales de la provincia. Sus respuestas indicaron una perspectiva proactiva hacia la adopción de enfoques innovadores en el transporte público y privado.</p>	
<p>7. Conexiones con otros temas</p> <p>Se mencionaron brevemente las iniciativas de proyectos para otros sectores empresariales, como servicios funerarios y médicos, lo que sugiere la posibilidad de comparar y contrastar experiencias para identificar mejores prácticas y uso en diferentes esferas empresariales.</p>	
<p>8. Expresiones no verbales</p> <p>A lo largo de la entrevista, el proveedor expresó entusiasmo al discutir proyectos exitosos anteriores. Este entusiasmo puede ser un indicador de la dedicación de la empresa a la mejora continua y la excelencia en continuar suministrándole al sector los vehículos eléctricos.</p>	
<p>9. Impresiones personales</p> <p>Personalmente, noté una disposición abierta y cooperativa por parte del proveedor, observé un compromiso genuino con la mejora del transporte público en Santiago de Cuba.</p>	
Firma Tutor: _____	Firma Estudiante: 

11.10 Apéndice J. Gráficos de datos

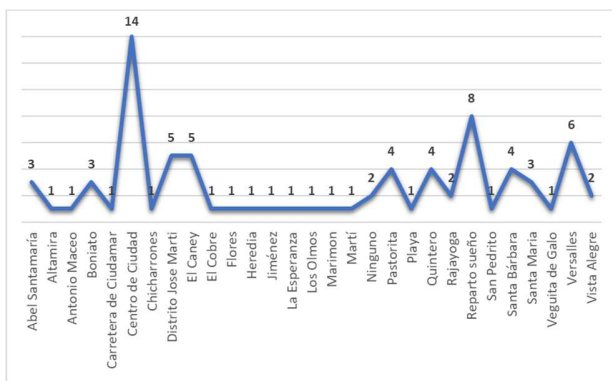
Género (81 respuestas)



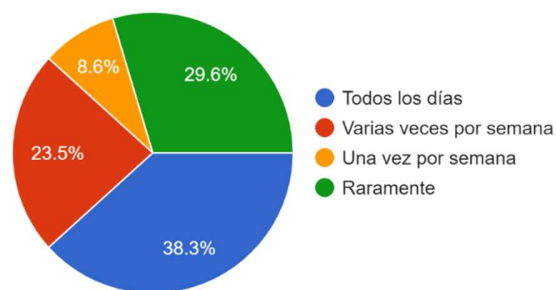
Edad (años) (81 respuestas)



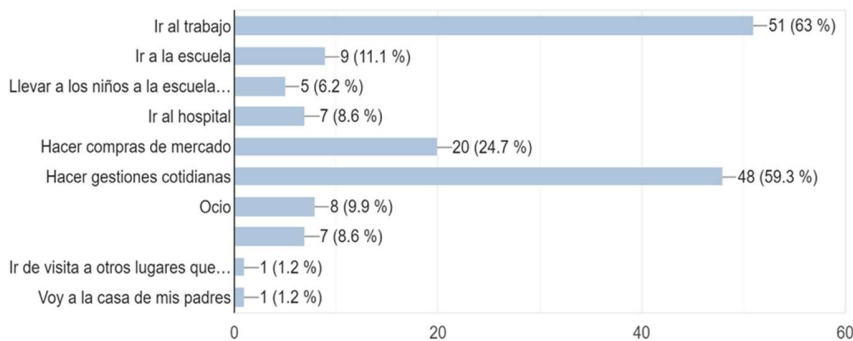
Reparto donde residen (80 respuestas)



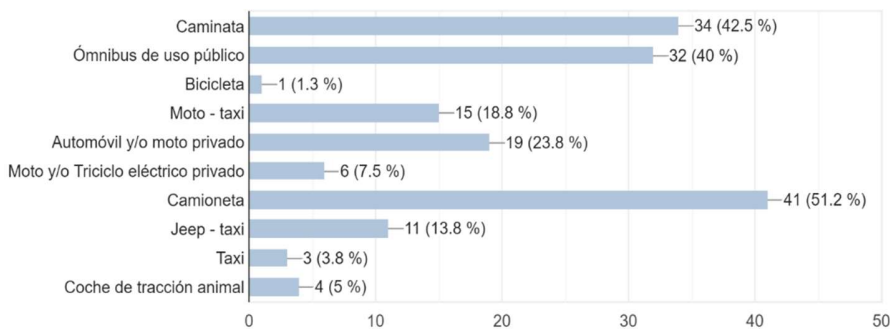
Frecuencia con que utilizan el transporte público (81 respuestas)



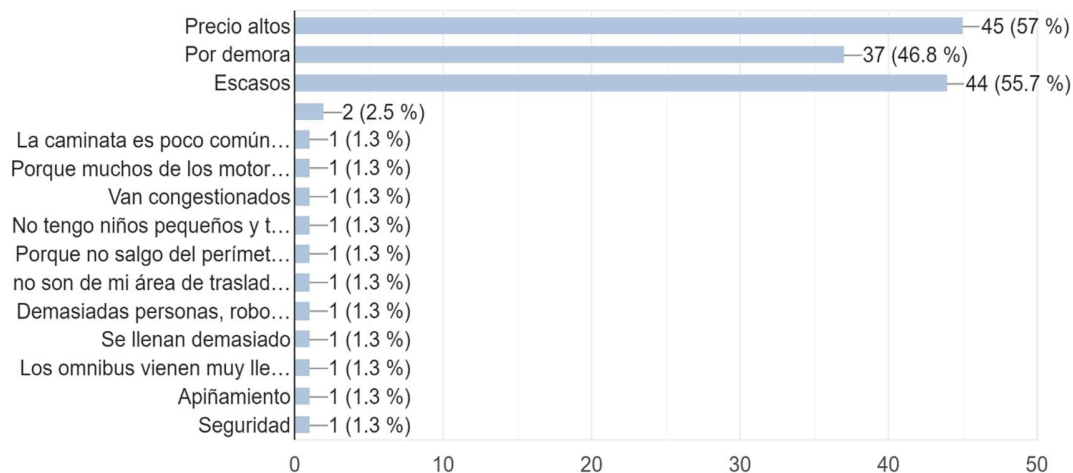
Motivos de viajes (81 respuestas)



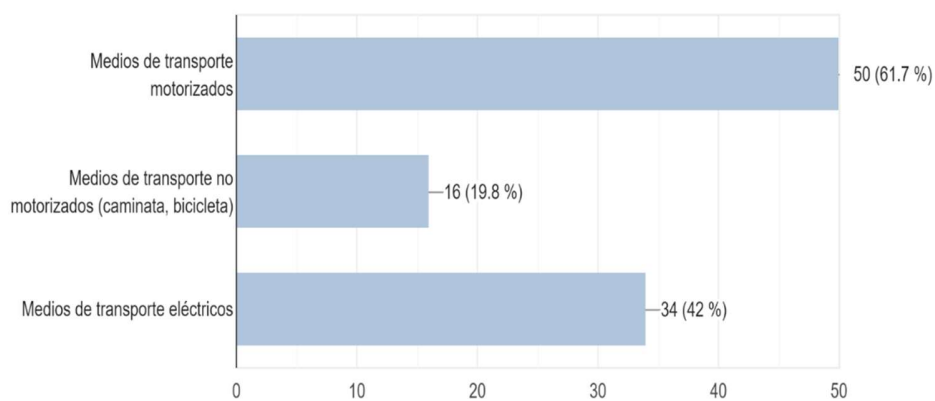
Elección modal de preferencia, 80 respuestas



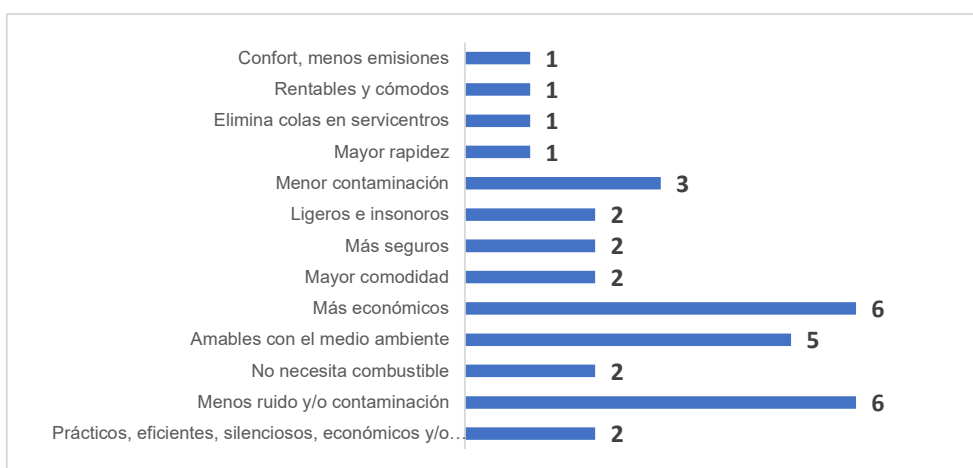
Motivos de no preferencias del transporte público (80 respuestas)



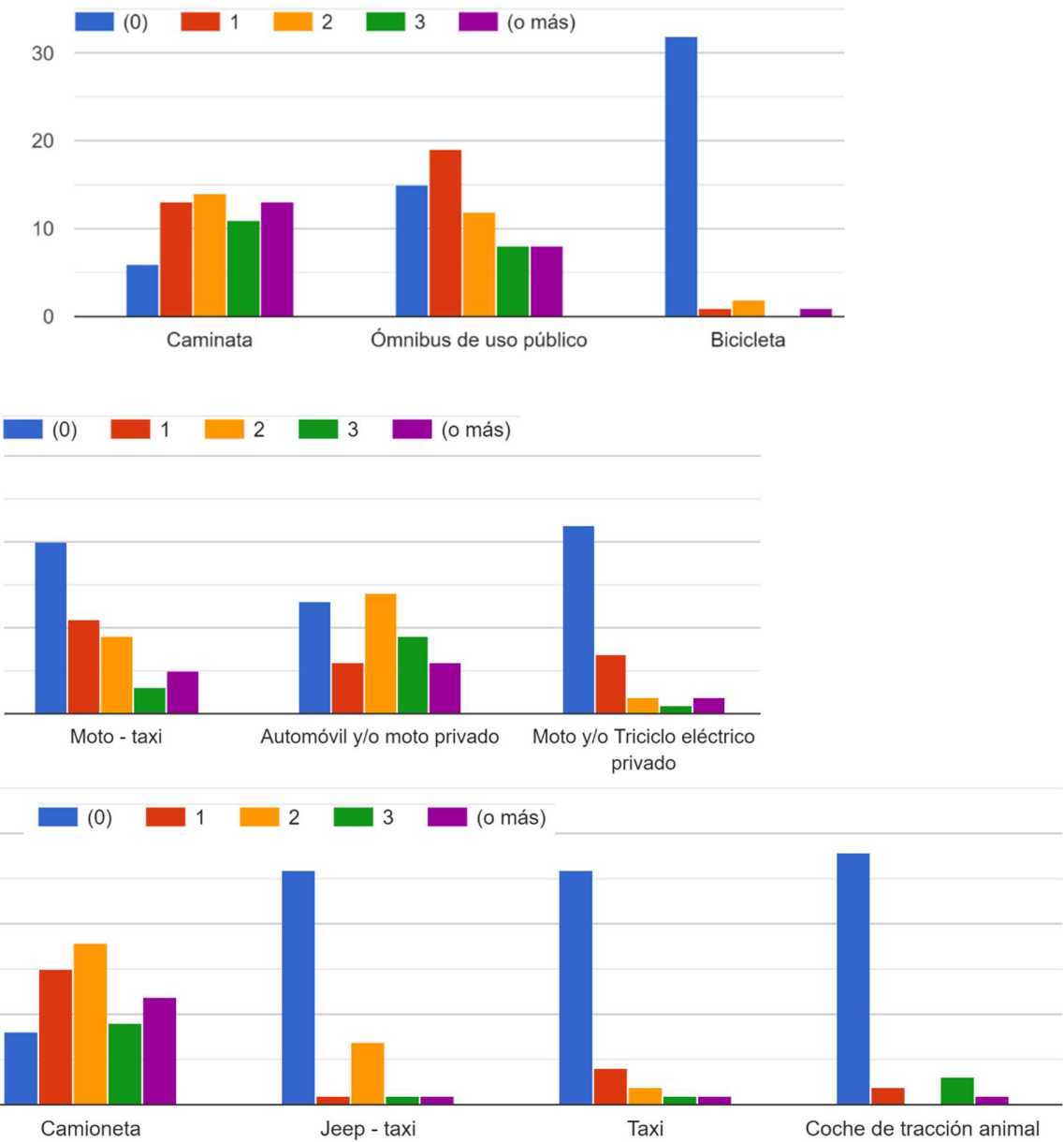
Tipos de medios de transporte que más eligen: 81 respuestas



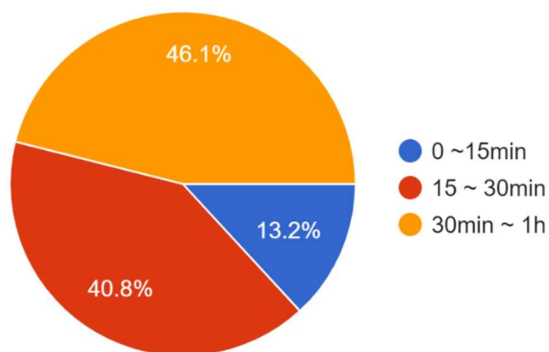
Motivos por lo que eligen los medios de transporte eléctricos (34 respuestas)



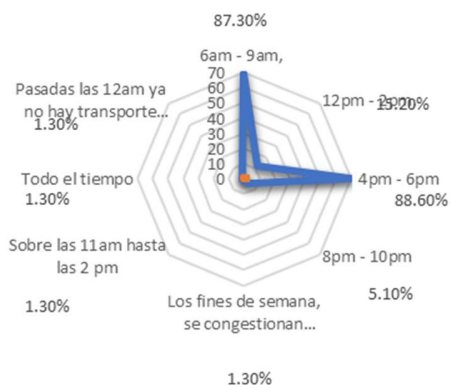
Cantidad de veces al día que se usan estos medios de transporte (81 respuestas)



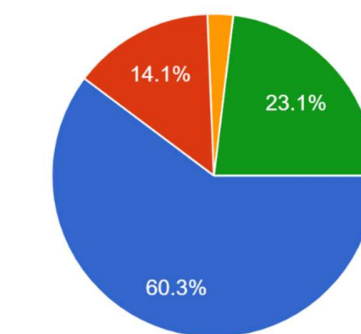
Tiempo estancia en las paradas, (76 respuestas)



Horarios de congestión (81 respuestas)

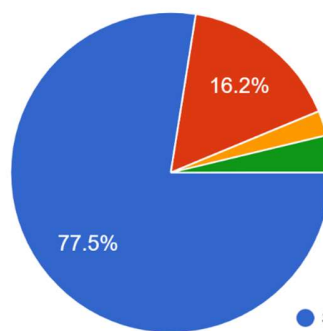


Como hacen las conexiones (78 respuestas)



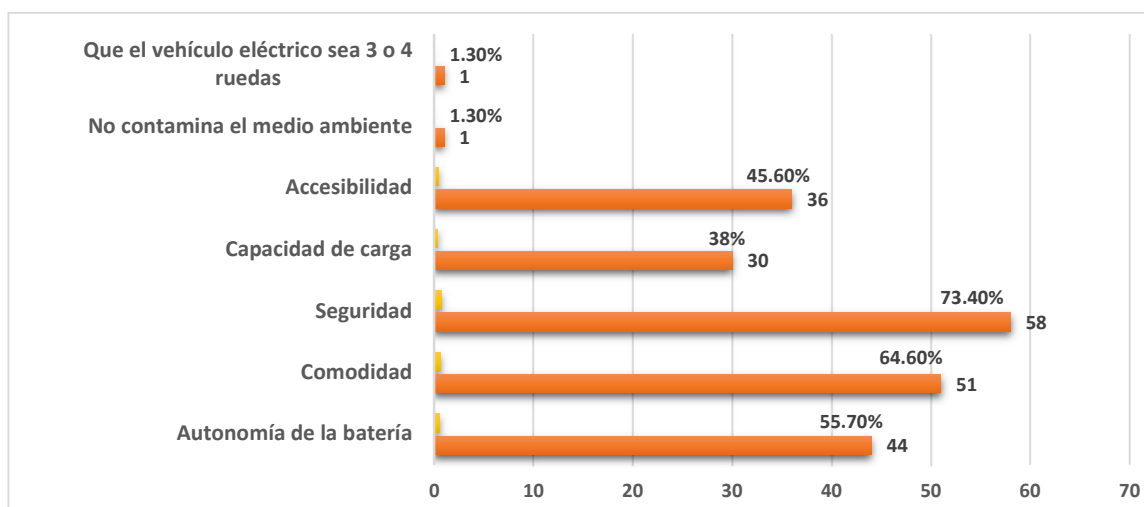
- Me demoro porque no hay transporte
- No hago conexión
- Llego y tomo enseguida otro transporte
- Prefiero seguir caminando

Disposición a utilizar transporte eléctrico (80 respuestas)

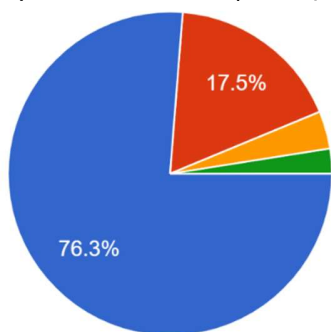


- Si, siempre que cumpla mis necesidades
- Si, pero solo si es más barato que otros medios de transporte
- No, prefiero otros medios de transporte
- No estoy seguro

Importancia de utilizar medios de transporte eléctricos (79 respuestas)

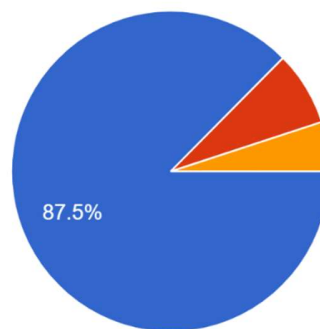


Interés en la incorporación de medios de transporte público eléctrico (80 respuestas)



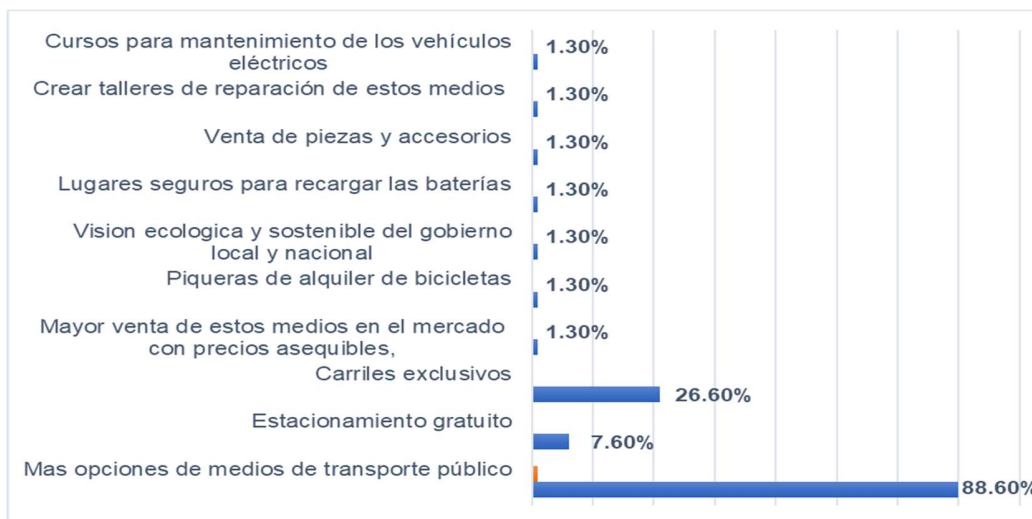
- Sí, definitivamente
- Sí, pero solo si es más conveniente que otros medios de transporte
- No, prefiero otros medios de transporte
- No estoy seguro

Disposición a utilizar transporte eléctrico (80 respuestas)

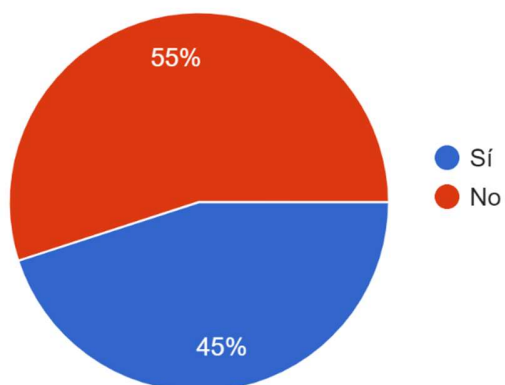


- Sí, definitivamente
- Sí, pero solo si es más conveniente que otros medios de transporte
- No estoy seguro
- No, no creo que sea importante

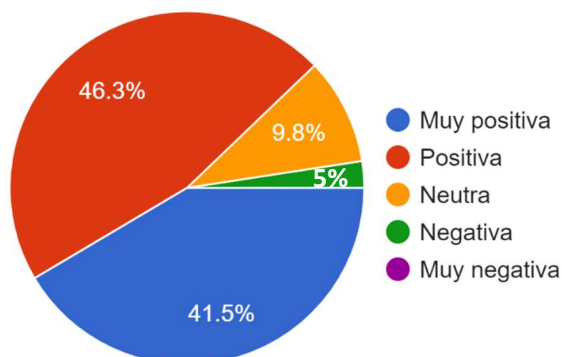
Medidas que podrían promover el uso de medios de transporte eléctricos (79 respuestas)



Utilización de medios eléctricos compartidos (80 respuestas)



Experiencias en medios eléctricos compartidos (80 respuestas)



Interés en la incorporación de medios de transporte público eléctrico compartidos (79 respuestas)



12 ANEXOS

12.1 Anexo 1. Constancias de actividades de retribución social

FO-DGA-CIP-003 – A.2



Constancia Retribución Social

Por haber participado como parte del Staff en el 4to. Congreso Internacional del Hábitat y Sustentabilidad.

Descripción de la actividad:

Miembro del equipo de logística y organización del 4to. Congreso Internacional del Hábitat y Sustentabilidad que se desarrolló en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente, A.C.

Fecha de inicio: 26/04/2023

Fecha de termino: 28/04/2023

Instituto en que se realizó la actividad: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente, A.C.

Nombre del responsable de supervisar la actividad: Dr. Raúl Díaz Padilla

Descripción de impacto social de la actividad:

El apoyo prestado al comité organizador del evento y a las instituciones involucradas, se vio reflejado en el acompañamiento y a través del intercambio de experiencias y conocimiento que se dio a los ponentes y participantes durante las actividades del congreso.

Greny Margarita Silva Pérez
CVU 1233701

Dr. Raúl Díaz Padilla

ITESO, Universidad Jesuita de Guadalajara
Periférico Sur Manuel Gómez Morán 8045. Col. iteso
Tlaquepaque, Jalisco, México. CP 45604
TEL. +52 (33) 3669 3434 ext. +52 (33) 3669 3436
DOMICILIO POSTAL AP 31-176, Guadalajara, Jalisco, México. CP 45051
iteso.mx

AUSJAL



Constancia de Retribución Social

Por haber sido parte del Staff en el tercer Foro de América Latina y del Caribe sobre Bosques Urbanos

Descripción de la actividad:

Colaboración en el equipo de logística en el tercer Foro de América Latina y del Caribe sobre Bosques Urbanos, que se realizó en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente AC.

Fecha de inicio: 18/10/22

Fecha de termino: 21/10/22


Instituto en la que se realizó la actividad: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente AC.

Nombre del responsable de supervisar la actividad: Dra. Mara Alejandra Cortés Lara

Descripción de impacto social de la actividad:

El servicio social prestado en la institución y las organizaciones de la sociedad civil con ánimo de apoyar al equipo de logística del evento es muy importante ya que evidencia la participación en los procesos de educación y comunicación para la sustentabilidad.

Greny Margarita Silva Pérez
CVU: 1233701



Dra. Mara Alejandra Cortés Lara



Constancia de retribución social

Tlaquepaque, Jal., a 30 de abril de 2024.

Por medio de la presente, se hace constar que el "Taller de Abordaje Interdisciplinario para la Sustentabilidad del Hábitat" ha sido una iniciativa de retribución social llevada a cabo en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente, ITESO, durante el período comprendido entre el lunes 22 de mayo y el viernes 2 de junio del 2023.

Durante el desarrollo de este taller, se llevó a cabo la formación teórico-práctica caracterizada por la interacción con el territorio a diferentes escalas. Mediante un proceso intensivo de inmersión profunda en el que se realizaron trabajos de campo y vinculación con la realidad local, experimentando métodos y técnicas de aproximación, análisis, diagnóstico y elaboración de propuesta propias del mundo profesional y de la planeación participativa.

La retribución social generada por este taller se refleja en el impacto positivo que ha tenido en la comunidad de la colonia Vallarta Norte – Vallarta San Lucas, fomentando la conciencia ambiental, impulsando la implementación de prácticas sustentables y promoviendo la participación ciudadana en la construcción de un futuro más sostenible.

Por lo tanto, se extiende la presente constancia a fin de reconocer y valorar la contribución de los alumnos involucrados en los diferentes niveles formativos en que participaron: el Doctorado en Hábitat Sustentable, la Maestría en Ciudad y Espacio Público Sustentable, la Maestría en Proyectos y Edificaciones Sustentables, la Licenciatura en Diseño Urbano y Arquitectura del Paisaje, así como expertos locales, tutores y la comunidad local.

Agradecemos a **Greny Margarita Silva Pérez (CVU. 1233701)** su participación, esfuerzo y dedicación que han hecho posible el éxito de esta iniciativa de retribución social.

Atentamente,

Dr. Daniel Sardo

Coordinador y profesor

Taller de Abordaje Interdisciplinario para la Sustentabilidad del Hábitat
Departamento del Hábitat y Desarrollo Urbano

ITESO, Universidad Jesuita de Guadalajara
Periférico Sur Manuel Gómez Morán 8005. Col. iteso
Tlaquepaque, Jalisco, México. CP 45604
TEL. +52 (33) 3660 3434 ext. +52 (33) 3660 3435
DOMICILIO POSTAL AP 31-175. Guadalajara, Jalisco, México. CP 45051
iteso.mx

AUSJAL

