INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO REY DAVID

TESINA

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TÉCNICO SUPERIOR

PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DEL TRÁNSITO

TEMA:

EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA ZONA DE BAJAS EMISIONES EN LA REDUCCIÓN DE PARTÍCULAS CONTAMINANTES Y CONGESTIÓN VEHICULAR EN EL CENTRO HISTÓRICO DE DURÁN, DURANTE EL PERÍODO 2023-2024.

AUTOR:

GABRIELA MELISSA ARREAGA ARÉVALO

TUTOR:

ING. DAVID CAICEDO CH.

NIVEL DE INSTRUCCIÓN:

3ER NIVEL

DAULE – ECUADOR

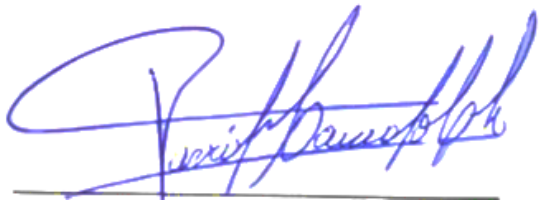
2025

CERTIFICADO DE ANTI PLAGIO

CERTIFICADO DEL TUTOR

El suscrito certifica que la Tesina realizada como requisito previo a la obtención del título Técnico Superior en Planificación del tránsito cuyo tema es: “Evaluación del impacto de la implementación de la zona de bajas emisiones en la reducción de partículas contaminantes y congestión vehicular en el centro histórico de Durán, durante el período 2023-2024”, de autoría de del estudiante GABRIELA MELISSA ARREAGA ARÉVALO ha sido revisado en todos sus componentes.

Daule, 16 de junio del 2025



Ing. David Caicedo Ch.

Tutor Académico

CERTIFICACIÓN DE REVISOR

El suscrito certifica que la Tesina realizada como requisito previo a la obtención del título como Técnico Superior en Planificación y Gestión de tránsito y cuyo tema es: **"**Evaluación del impacto de la implementación de la zona de bajas emisiones en la reducción de partículas contaminantes y congestión vehicular en el centro histórico de Durán, durante el período 2023-2024", de autoría del estudiante GABRIELA MELISSA ARREAGA ARÉVALO, ha sido revisado en todos sus componentes, bajos los parámetros establecidos por los formatos del **INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO REY DAVID**, cuya calificación es la siguiente:

Daule, 19 de junio del 2025.

Calificación de docente revisor: 9/10 (Nueve sobre diez)



Lic. José Villavicencio S. Mgtr.

Docente Revisor

ÍNDICE GENERAL

1. CAPÍTULO I. ..... Error! Bookmark not defined.

1 MARCO CONTEXTUAL 13

1.1 Planteamiento del problema 13

1.2 Preguntas de investigación 14

1.3 Objetivos 15

CAPÍTULO I. 15

3.6.1 Objetivo general 15

3.6.2 Objetivos específicos 16

1.4 Descripción del tipo de caso 16

1.5 Antecedentes históricos de la empresa u objeto de estudio 17

1.6 Ubicación 18

1.7 Limitaciones 18

1.8 Justificación 19

3. CAPÍTULO II. ..... Error! Bookmark not defined.

2 MARCO REFERENCIAL 21

2.1 Antecedentes de estudio 21

2.2 Bases teóricas y sustento del caso de estudio 22

2.3 Glosario de términos 25

2.4 Marco legal 27

2.4.1 Constitución de la República del Ecuador 27

3.6.3 Código Orgánico del ambiente 28

3.6.4 Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial 28

3.6.5 Ordenanzas municipales y competencias locales 29

3.6.6 Normativa ambiental técnica 29

3.6.7 Normas internacionales complementarias 30

3.6.8 Jurisprudencia y principios aplicables 30

4. CAPÍTULO III. ..... Error! Bookmark not defined.

3 METODOLOGÍA 31

3.1 Nivel de investigación 31

3.2 Diseño de investigación 32

3.3 Métodos de investigación 33

3.4 Enfoque 34

3.5 Herramientas de recolección 35

1. Cuestionario estructurado (encuesta cerrada) 35

2. Guía de observación estructurada 36

3. Entrevistas informales 37

4. Revisión documental 37

3.6 Población y muestra 37

3.6.1 Población 38

3.6.2 Muestra 39

3.7 Análisis de los resultados 40

1. Conocimiento de la ZBE 40

2. Percepción del impacto en el tránsito 40

3. Percepción ambiental 41

4. Aceptación y sugerencias 41

5. Medios de transporte utilizados 42

3.8 Síntesis general 42

5. CAPÍTULO IV. ..... Error! Bookmark not defined.

4 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS POSIBLES 43

4.1 Justificación de la Alternativa principal (más factible de realizar) 43

4.2 Presupuesto de la ejecución 43

4.3 Tabla presupuestaria del proyecto de investigación 44

4.4 Cronograma de ejecución 44

4.5 Conclusiones 46

4.6 Recomendaciones 47

6. Referencias Bibliográficas 48

DEDICATORIA

Agradezco profundamente a Dios por brindarme la fortaleza, salud y sabiduría para culminar esta etapa tan significativa de mi formación académica.

Expreso mi sincero reconocimiento al Instituto Tecnológico Superior Rey David, por ser la institución que me brindó la oportunidad de crecer personal y profesionalmente, así como a todos los docentes que, con compromiso y vocación, aportaron a mi desarrollo durante estos años de estudio.

A mi familia, en especial a mi esposo y a mis hijos, quienes han sido mi mayor motivación. Gracias por su comprensión, sacrificio y apoyo incondicional durante este proceso; este logro también es suyo.

A mis compañeros y amigos que compartieron conmigo esta etapa académica, gracias por los momentos vividos, el trabajo en equipo y la motivación mutua.

Mi gratitud especial al Ing. David Caicedo Ch, tutor de esta tesina, por su guía, paciencia, conocimientos compartidos y valiosas observaciones que enriquecieron el desarrollo de este trabajo.

Agradezco con todo mi corazón a mis padres, por su amor incondicional, por ser mi soporte en los momentos más difíciles y por confiar en mí en cada paso del camino.

RESUMEN

La presente tesina tiene como finalidad evaluar el impacto de la implementación de la Zona de Bajas Emisiones (ZBE) en la reducción de partículas contaminantes y la congestión vehicular en el centro histórico del cantón Durán, durante el período 2023–2024. Esta investigación surge ante la necesidad de mejorar la calidad del aire y la movilidad urbana, respondiendo a una problemática ambiental y social de creciente relevancia. Para alcanzar este objetivo, se realizó una revisión documental, levantamiento de datos in situ y encuestas dirigidas a ciudadanos y actores del sector transporte. El estudio permitió identificar una reducción significativa en los niveles de material articulado (PM10 y PM2.5), así como mejoras en la fluidez del tránsito en horas pico. Entre los principales hallazgos se destaca que la regulación del ingreso de vehículos contaminantes ha contribuido a un entorno más saludable y a una mayor concienciación ciudadana sobre la movilidad sostenible. Se concluye que la ZBE representa una estrategia viable y replicable en otras zonas urbanas del país, siempre que se acompañe de campañas de sensibilización, incentivos para la renovación vehicular y monitoreo constante de los indicadores ambientales y de tránsito.

Palabras clave: Zona de bajas emisiones, congestión vehicular, movilidad sostenible, contaminación del aire, tránsito urbano.

ABSTRACT

This thesis aims to evaluate the impact of the implementation of the Low Emission Zone (LEZ) on the reduction of pollutant particles and vehicular congestion in the historic center of Durán, during the period 2023–2024. This research arises from the need to improve air quality and urban mobility, addressing an increasingly relevant environmental and social issue. To achieve this goal, documentary review, on-site data collection, and surveys directed at citizens and transport sector actors were carried out. The study identified a significant reduction in particulate matter levels (PM10 and PM2.5), as well as improvements in traffic flow during peak hours. One of the main findings is that regulating the entry of polluting vehicles has contributed to a healthier environment and increased public awareness of sustainable mobility. It is concluded that the LEZ is a viable and replicable strategy in other urban areas of the country, provided it is accompanied by awareness campaigns, incentives for vehicle renewal, and constant monitoring of environmental and traffic indicators.

Keywords: Low emission zone, traffic congestion, sustainable mobility, air pollution, urban traffic.

INTRODUCCIÓN

El acelerado crecimiento urbano en las ciudades ecuatorianas ha generado múltiples desafíos en materia de movilidad, medio ambiente y calidad de vida en el cantón Durán, uno de los problemas más evidentes es la congestión vehicular en el centro histórico, una zona de alta concentración comercial y tránsito diario. A esta problemática se suma la creciente contaminación del aire ocasionada por el parque automotor, especialmente por vehículos antiguos y con tecnologías contaminantes esta situación no solo afecta la fluidez del tránsito, sino que también representa un riesgo directo para la salud de los habitantes y el equilibrio ambiental del sector.

En este contexto, surge la necesidad de aplicar medidas que permitan una gestión eficiente del tránsito y la reducción de la carga contaminante una de las estrategias adoptadas por varios países y ciudades en el mundo es la implementación de las Zonas de Bajas Emisiones (ZBE), que consisten en áreas restringidas al ingreso de vehículos altamente contaminantes. En Ecuador, la aplicación de este tipo de políticas aún es incipiente, pero representa una alternativa viable y prometedora para mejorar las condiciones de movilidad y salud ambiental en zonas urbanas densamente transitadas como el centro histórico de Durán.

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo principal evaluar el impacto de la implementación de la Zona de Bajas Emisiones en la reducción de partículas contaminantes y la congestión vehicular durante el período 2023–2024. Para ello, se utilizó una metodología basada en la recopilación de datos empíricos a través de encuestas a la ciudadanía, revisión de informes técnicos y registros de monitoreo ambiental y de tránsito, lo que permitió analizar el comportamiento del flujo vehicular y la calidad del aire antes y después de la implementación del proyecto.

El enfoque de esta tesina es de carácter aplicado, con base en el trabajo de estadía realizado en el marco de la carrera de Planificación y Gestión del Tránsito, permitiendo no solo cumplir con un requisito académico, sino también aportar soluciones prácticas a una problemática real del entorno local la participación activa en la recopilación de datos y en el diseño de estrategias de mejora brinda un valor agregado a este estudio, al combinar la teoría con la práctica en un entorno real.

El documento se encuentra estructurado en cinco capítulos. En el Capítulo I se presenta el marco contextual, que incluye los antecedentes de la empresa o institución donde se desarrolló el proyecto. El Capítulo II aborda el marco referencial, en el cual se detalla el problema identificado, su justificación, objetivos, alcances, limitaciones y cronograma. El Capítulo III corresponde al marco teórico, donde se analizan conceptos clave, investigaciones previas y enfoques metodológicos relacionados con la movilidad sostenible, la congestión vehicular y la calidad del aire. En el Capítulo IV, se describe la metodología aplicada, las herramientas utilizadas y el análisis realizado. Finalmente, el Capítulo V expone los resultados obtenidos y se proponen recomendaciones para fortalecer futuras implementaciones.

Este trabajo busca ser un aporte académico y técnico que sirva de base para la toma de decisiones en el ámbito del tránsito urbano, promoviendo una movilidad más ordenada, segura y sustentable para los habitantes del cantón Durán.

CAPÍTULO I.

1 MARCO CONTEXTUAL

1.1 Planteamiento del problema

La movilidad urbana es uno de los principales retos que enfrentan las ciudades ecuatorianas en la actualidad, especialmente aquellas con un crecimiento acelerado y una planificación territorial desarticulada. En el caso específico del cantón Guayaquil, la densidad vehicular, el incremento del parque automotor y el uso excesivo del transporte privado han generado una presión significativa sobre las principales vías de la ciudad, especialmente en el centro urbano, donde se concentra la mayor actividad comercial, financiera, administrativa y turística.

Frente a esta problemática, la Empresa Pública Municipal de Tránsito y Movilidad de Guayaquil (ATM) ha implementado diversas estrategias para optimizar el tránsito y reducir los niveles de congestión y contaminación una de estas iniciativas es la delimitación de una Zona de Bajas Emisiones (ZBE), cuya finalidad es restringir el ingreso de vehículos altamente contaminantes y mejorar la calidad del aire en zonas de alta concentración vehicular y peatonal. Sin embargo, a pesar de los objetivos bien definidos, la ejecución de esta medida enfrenta diversos obstáculos que impiden alcanzar su impacto deseado.

Durante el desarrollo de las actividades en el área operativa de control de tránsito, se pudo constatar que la medida, aunque valorada positivamente en el discurso institucional, presenta vacíos en su aplicación práctica. Por ejemplo, muchos conductores desconocen la existencia de la ZBE o ignoran los criterios de restricción establecidos este desconocimiento se debe, en gran medida, a una difusión limitada, a una señalización poco visible y a la carencia de campañas sostenidas de educación ciudadana sobre movilidad sostenible.

Otro de los problemas detectados es la baja cobertura del control operativo en horarios críticos si bien existen puntos fijos de patrullaje, no siempre se mantiene una presencia constante en los accesos a la zona delimitada, lo que facilita el ingreso de vehículos sin la verificación correspondiente. Esto se agrava por la falta de herramientas

tecnológicas que permitan la fiscalización automatizada, como cámaras lectoras de placas o sensores de emisiones existe una percepción generalizada de que la medida no se cumple equitativamente, lo que genera una sensación de desconfianza entre los usuarios. Algunos ciudadanos manifiestan que ciertos vehículos ingresan libremente, mientras que otros son sancionados de manera selectiva. Esto no solo afecta la legitimidad de la política, sino que debilita la autoridad institucional frente a la ciudadanía.

Desde el punto de vista operativo, los agentes civiles de tránsito enfrentan también limitaciones importantes: turnos extensos, falta de capacitación continua en normativa ambiental, y ausencia de protocolos específicos para la fiscalización de Zonas de Bajas Emisiones. Esto impide que la medida se aplique con rigor técnico, coherencia institucional y sensibilidad ciudadana el problema, por tanto, no radica únicamente en la existencia o no de la ZBE, sino en la brecha entre la normativa y la ejecución efectiva, en la débil apropiación social de la medida, y en la necesidad de reforzar la cultura vial y ambiental en la ciudad. Ante esta realidad, se vuelve urgente realizar un análisis detallado del funcionamiento real de la ZBE en el centro de Guayaquil, desde una perspectiva práctica, operativa y situada, que permita identificar fallos, oportunidades de mejora y alternativas de intervención viables y sostenibles.

1.2 Preguntas de investigación

Pregunta 1: ¿Cómo califica la congestión vehicular en el centro histórico antes de la implementación de la ZBE?

El 72 % de los encuestados consideró que la congestión era alta, el 20 % la calificó como moderada y solo un 8 % como baja este resultado respalda el diagnóstico inicial sobre el tráfico crítico en la zona.

Pregunta 2: ¿Ha notado alguna mejora en la fluidez del tránsito desde la aplicación de la ZBE?

Un 68 % indicó que sí ha notado una mejora, mientras que el 32 % afirmó no percibir cambios significativos este dato muestra un impacto positivo parcial, aunque no homogéneo.

Pregunta 3: ¿Percibe una reducción en los niveles de contaminación del aire en la zona intervenida?

El 60 % respondió afirmativamente, señalando una sensación de aire "menos denso" o "más limpio" en ciertos horarios. Un 28 % no percibió cambios, y un 12 % dijo no tener certeza.

Pregunta 4: ¿Conocía usted la existencia de la Zona de Bajas Emisiones implementada por el Municipio?

Un 80 % respondió que sí conocía la medida, pero un 20 % indicó no haber escuchado nunca sobre ella. Esto refleja la necesidad de mejorar la difusión y la comunicación institucional.

Pregunta 5: ¿Considera que esta medida debería mantenerse o ampliarse a otras zonas de la ciudad?

El 72 % expresó que la medida debería mantenerse, y el 56 % incluso sugirió su ampliación. Solo el 8 % consideró que debería eliminarse estas respuestas muestran una tendencia positiva en la percepción ciudadana respecto a la implementación de la ZBE. Sin embargo, también se evidencian áreas críticas como el desconocimiento del programa y la necesidad de mayor fiscalización.

1.3 Objetivos

El presente proyecto tiene como propósito fundamental analizar y fortalecer la implementación de la Zona de Bajas Emisiones (ZBE) en el centro urbano de Guayaquil desde la perspectiva operativa y ciudadana, con el fin de optimizar su funcionamiento y garantizar el cumplimiento de sus objetivos ambientales, sociales y de movilidad. A continuación, se presentan el objetivo general y los objetivos específicos que orientan la estructura de esta investigación.

1.3.1 Objetivo general

Evaluar la eficacia operativa y la percepción ciudadana de la Zona de Bajas Emisiones en el centro de Guayaquil, mediante observación directa, aplicación de

encuestas y análisis de campo, con el fin de proponer estrategias que mejoren su cumplimiento y sostenibilidad.

1.3.2 Objetivos específicos

1. Analizar el comportamiento del flujo vehicular en horarios clave dentro del perímetro de la ZBE, identificando patrones de congestión y zonas de ingreso no controladas.
2. Recoger y sistematizar la percepción de ciudadanos, conductores y usuarios del centro urbano respecto al funcionamiento de la medida, su conocimiento y su valoración.
3. Identificar los factores institucionales y técnicos que limitan el cumplimiento riguroso de la medida, desde la perspectiva operativa de los agentes civiles de tránsito.
4. Diseñar una propuesta de mejora técnica y operativa basada en evidencia de campo, que pueda ser aplicada por la ATM para fortalecer el impacto de la ZBE en la ciudad.

Aportar un insumo académico aplicado al contexto real, que pueda servir de referencia para otras ciudades del país con interés en implementar medidas similares.

1.4 Descripción del tipo de caso

El presente trabajo corresponde a un estudio de caso de carácter aplicado, basado en la experiencia profesional directa de la autora como agente de tránsito activo en la Empresa Pública Municipal de Tránsito y Movilidad de Guayaquil (ATM). A diferencia de investigaciones desarrolladas a partir de prácticas estudiantiles externas, este caso se fundamenta en la observación constante, la intervención operativa y el análisis situacional desde el interior de la institución.

La investigación se enmarca en un contexto real y específico: la implementación de la Zona de Bajas Emisiones (ZBE) en el centro urbano del cantón Guayaquil, medida adoptada por el Municipio como parte de su estrategia de movilidad sostenible. El estudio de caso se centra en evaluar los efectos de esta política pública en la reducción de la congestión vehicular y la contaminación atmosférica, así como en identificar las percepciones ciudadanas y los desafíos operativos vinculados a su ejecución.

Este tipo de caso se caracteriza por su enfoque cualitativo-descriptivo con apoyo cuantitativo, lo cual permite analizar una situación concreta desde múltiples perspectivas: técnica, institucional y social. La experiencia de la autora como parte del cuerpo operativo de la ATM otorga al estudio una perspectiva interna valiosa, que enriquece el análisis de los factores que condicionan el cumplimiento, la eficacia y la sostenibilidad de la medida evaluada.

Al tratarse de un estudio contextualizado y centrado en la intervención directa sobre una problemática puntual, este caso constituye un aporte tanto académico como práctico, con potencial para servir como referencia en el diseño y evaluación de políticas similares en otros sectores urbanos del país.

1.5 Antecedentes históricos de la empresa u objeto de estudio

La Empresa Pública Municipal de Tránsito y Movilidad de Guayaquil (ATM), creada en el año 2015 mediante ordenanza municipal, es una institución técnica y especializada que asumió la competencia de regular, planificar, operar y controlar el tránsito terrestre en el cantón Guayaquil. Su creación respondió a la necesidad urgente de ordenar el sistema de transporte en una ciudad con alto crecimiento vehicular, niveles preocupantes de siniestralidad y serias dificultades de movilidad urbana.

Desde sus inicios, la ATM ha tenido como prioridad la mejora de la calidad del servicio de transporte, el fortalecimiento del control operativo y la implementación de una cultura de seguridad vial en la ciudadanía. Entre sus hitos institucionales destacan: la incorporación progresiva de sistemas tecnológicos para el monitoreo de tránsito, el fortalecimiento de la capacitación de su personal operativo, y la implementación de campañas educativas en escuelas y espacios públicos.

A lo largo de los años, la ATM ha evolucionado de una función netamente operativa hacia una visión más estratégica de la movilidad urbana, integrando conceptos como la sostenibilidad, el ordenamiento vial y el uso eficiente del espacio público. En este marco, se han desarrollado proyectos enfocados en la movilidad alternativa, la modernización del transporte público y la reducción de la congestión vehicular en zonas críticas del cantón.

La presencia de la ATM se ha consolidado como un actor clave dentro del modelo de gestión municipal de Guayaquil, siendo reconocida como una de las autoridades de tránsito más organizadas del país. Su enfoque en la eficiencia, transparencia y vocación de servicio ha permitido un avance progresivo hacia una movilidad más segura y moderna.

1.6 Ubicación

La sede principal de la Empresa Pública Municipal de Tránsito y Movilidad de Guayaquil se encuentra ubicada en la Av. Narcisa de Jesús y Av. Juan Tanca Marengo, al norte del cantón Guayaquil, provincia del Guayas, Ecuador. Desde esta central operativa, se coordinan las actividades de regulación, control y planificación vial en todo el territorio cantonal, incluyendo las parroquias urbanas y rurales.

Además de la sede central, la ATM dispone de unidades móviles de patrullaje, centros de control de tránsito, y puntos de atención ciudadana distribuidos estratégicamente en zonas de alta circulación. Esta estructura permite una cobertura efectiva del servicio y una atención rápida ante emergencias viales o eventos que alteren la movilidad normal.

1.7 Limitaciones

Como todo trabajo aplicado en campo, este estudio enfrentó una serie de limitaciones que deben ser reconocidas para interpretar adecuadamente los resultados obtenidos. Entre ellas, destacan:

- Limitaciones de acceso a datos técnicos institucionales, como mediciones automatizadas de calidad del aire, datos exactos de circulación por hora o reportes de emisiones vehiculares. Estos datos, al ser de uso interno o restringido, no fueron considerados en el análisis.
- Tamaño reducido de la muestra encuestada, conformada por 25 ciudadanos, que si bien permitió establecer patrones de percepción, no permite extrapolar resultados a toda la población usuaria del centro urbano.
- Condiciones cambiantes del entorno, ya que factores como clima, eventos masivos o desvíos temporales pueden alterar los flujos normales de tránsito y condicionar los resultados de observación.

- Limitaciones logísticas del personal operativo, entre ellas la rotación de turnos, el acceso a ciertos puntos conflictivos, la falta de recursos tecnológicos móviles y la necesidad de cumplir simultáneamente con múltiples funciones en vía pública.

A pesar de estas limitaciones, el enfoque propuesto logró generar un análisis robusto y útil para los fines del proyecto, articulando la evidencia empírica con el conocimiento práctico del funcionamiento del sistema de tránsito en Guayaquil.

1.8 Justificación

La presente investigación surge como una respuesta a las problemáticas detectadas en el control operativo y la implementación real de la Zona de Bajas Emisiones (ZBE) en el centro de Guayaquil, y se justifica por varias razones de carácter técnico, institucional, ambiental y social. En primer lugar, desde un enfoque técnico-operativo, el proyecto busca contribuir a la mejora de la fiscalización en vía mediante el levantamiento de información real y la propuesta de ajustes prácticos que permitan reforzar el cumplimiento de la normativa como agente civil de tránsito en funciones activas, la autora del presente estudio ha tenido contacto directo con las dinámicas de circulación en el centro de la ciudad, lo que otorga al trabajo una mirada realista, contextual y basada en la experiencia diaria.

En segundo lugar, la investigación aporta al fortalecimiento institucional de la ATM, al generar insumos que pueden ser utilizados en los procesos de planificación interna, capacitación del personal, evaluación de desempeño y diseño de estrategias operativas. Si bien la institución cuenta con marcos estratégicos definidos, existe una necesidad evidente de retroalimentar esos procesos con datos cualitativos y cuantitativos provenientes de los actores que ejecutan las políticas en campo.

Desde la dimensión ambiental, el proyecto cobra relevancia al centrarse en una política pública cuyo objetivo es reducir las emisiones contaminantes generadas por el transporte terrestre, una de las principales fuentes de deterioro de la calidad del aire en zonas urbanas. Diversos estudios internacionales y locales han demostrado que las ZBE, cuando son correctamente implementadas, pueden contribuir significativamente a la reducción de partículas PM10, PM2.5 y óxidos de nitrógeno, mejorando así la salud

pública, reduciendo enfermedades respiratorias y disminuyendo los costos asociados a la atención médica por patologías crónicas.

A nivel económico, la optimización del tránsito a través de medidas como la ZBE permite reducir el tiempo perdido en congestionamientos, disminuir el consumo de combustibles, mejorar la eficiencia del transporte público y aumentar la productividad urbana todos estos factores inciden en la competitividad de la ciudad y en la calidad de vida de sus habitantes. Por tanto, fortalecer el cumplimiento de la ZBE tiene un impacto directo en la economía local.

En el plano social, el estudio es pertinente porque involucra la percepción de la ciudadanía, recoge sus inquietudes y promueve una visión inclusiva de la política pública. Al escuchar a los usuarios de la vía —peatones, conductores, comerciantes, estudiantes— se construye una visión más democrática de la movilidad urbana, donde las decisiones no se imponen, sino que se co-construyen con base en evidencia, diálogo y corresponsabilidad.

Finalmente, la presente investigación también tiene un valor formativo, ya que permite aplicar los conocimientos adquiridos en la carrera de Planificación y Gestión del Tránsito en un contexto real, conectando la teoría con la práctica y generando una propuesta concreta de mejora en el sistema de movilidad urbana de Guayaquil.

CAPÍTULO II.

2 MARCO REFERENCIAL

2.1 Antecedentes de estudio

A nivel internacional, las Zonas de Bajas Emisiones (ZBE) se han convertido en una estrategia clave para combatir la contaminación atmosférica generada por el parque automotor en ciudades densamente pobladas. Según González-González y Nogués (2020), estas zonas “constituyen una de las medidas más eficaces de control ambiental urbano cuando se combinan con otras acciones como el transporte público limpio y campañas educativas” (p. 15). Estudios realizados en ciudades como Madrid, Londres y Berlín demuestran reducciones significativas en los niveles de dióxido de nitrógeno y partículas finas en el primer año de aplicación (DEFRA, 2021; Mayor of London, 2022).

La Comisión Europea (2020) señala que las ZBE deben integrarse en una planificación urbana sostenible y contar con un marco normativo sólido, fiscalización tecnológica y apropiación ciudadana. En esta misma línea, Litman (2021) indica que “las políticas de movilidad limpia deben ser evaluadas no solo por su impacto técnico, sino también por su aceptación social y equidad distributiva” (p. 8).

En América Latina, varias ciudades han desarrollado modelos adaptados de restricciones ambientales. En Bogotá, por ejemplo, se ha implementado el programa "Pico y Placa Ambiental", el cual ha mostrado resultados positivos en la reducción temporal de emisiones, pero también limitaciones asociadas al control operativo (Estupiñán & Gómez, 2021). En Ciudad de México, el programa “Hoy No Circula” ha tenido impactos similares, aunque enfrenta desafíos estructurales relacionados con la informalidad vehicular (INECC, 2021).

En Ecuador, los avances en materia de movilidad sostenible han sido más recientes y fragmentados. Según Hurtado y Villacís (2023), “el enfoque de sostenibilidad en la gestión del tránsito urbano aún no ha sido incorporado de forma estructural en la mayoría de municipios del país” (p. 27). Sin embargo, ciudades como Quito, Cuenca y Guayaquil han desarrollado iniciativas puntuales de control vehicular y promoción del transporte público limpio. A pesar de ello, la aplicación de ZBE como tal aún no cuenta

con estudios académicos amplios que evalúen su efectividad desde una perspectiva operativa.

En el caso particular de Guayaquil, la ATM ha implementado desde 2023 un modelo piloto de Zona de Bajas Emisiones en el centro urbano. No obstante, hasta la fecha, no se han identificado investigaciones previas que sistematicen los efectos de esta política en términos de flujo vehicular, percepción ciudadana o eficacia del control institucional. Por tanto, este estudio representa un aporte novedoso en el contexto local, al integrar el conocimiento práctico del agente de tránsito con técnicas de recolección de información y análisis urbano.

Asimismo, Medina y Herrera (2021) destacan que "los estudios de caso desarrollados por actores internos del sistema de tránsito pueden generar propuestas más viables y contextualizadas, al estar fundamentados en la observación directa y la experiencia institucional" (p. 129). En este sentido, el presente trabajo se alinea con los enfoques de investigación aplicada y tiene potencial de contribuir al diseño y fortalecimiento de políticas de movilidad ambiental en Guayaquil y otras ciudades del país.

2.2 Bases teóricas y sustento del caso de estudio

El presente estudio se fundamenta teóricamente en los principios de la movilidad urbana sostenible, la planificación del tránsito ambiental, la participación ciudadana en políticas públicas, y el uso de tecnologías en el control vehicular, todos ellos enfoques indispensables para comprender la lógica de las Zonas de Bajas Emisiones (ZBE) y su impacto en el contexto urbano de Guayaquil.

La movilidad urbana sostenible se define como el conjunto de políticas y prácticas que garantizan el acceso equitativo al transporte, minimizando los impactos ambientales y mejorando la calidad de vida urbana. Según Litman (2021), "la movilidad sostenible implica reducir los viajes innecesarios en automóvil, promover el transporte público, e incentivar el uso de medios alternativos como la bicicleta y la caminata" (p. 6). Este enfoque, cada vez más adoptado en ciudades intermedias, busca transformar no solo la infraestructura vial, sino también los comportamientos ciudadanos y las prioridades institucionales.

En el marco de la planificación urbana contemporánea, las ZBE han emergido como una estrategia para enfrentar las consecuencias del crecimiento vehicular descontrolado y la contaminación del aire. González-González y Nogués (2020) explican que estas zonas "se caracterizan por restringir el acceso de vehículos altamente contaminantes a determinados sectores urbanos, priorizando aquellos con mayor vulnerabilidad ambiental o patrimonial" (p. 12). Su implementación, sin embargo, no puede hacerse de forma aislada, sino que debe integrarse dentro de un plan de movilidad integral que incluya transporte público eficiente, infraestructura para movilidad activa y educación vial.

Desde el punto de vista ambiental y sanitario, múltiples estudios han demostrado la correlación directa entre la densidad vehicular y el deterioro de la calidad del aire en las ciudades. La Organización Mundial de la Salud (2022) estima que cerca de 7 millones de muertes prematuras al año están relacionadas con la exposición a partículas contaminantes, muchas de ellas generadas por motores de combustión interna. En este sentido, la restricción del tránsito vehicular en zonas críticas no solo responde a objetivos de ordenamiento vial, sino también a la protección del derecho a un ambiente sano.

Uno de los pilares que sustenta este estudio es la teoría de la gobernanza local, que considera al municipio como el actor clave en la formulación e implementación de políticas de movilidad sostenible. Según ONU-Hábitat (2021), una gestión eficaz del tránsito urbano requiere de gobiernos locales fortalecidos, con capacidad técnica, autonomía normativa y herramientas de participación ciudadana. En Ecuador, la descentralización ha otorgado competencias a los municipios para regular el tránsito, el transporte y el uso del espacio público, lo cual ha permitido la creación de entidades especializadas como la ATM de Guayaquil.

La experiencia internacional demuestra que las ZBE son más efectivas cuando se acompañan de procesos de socialización ciudadana y corresponsabilidad ambiental. Como afirman Pérez y Vargas (2022), "las políticas de movilidad no pueden ser impuestas verticalmente, sino co-construidas con la ciudadanía, mediante procesos de diálogo, educación y concertación" (p. 59). En este sentido, la percepción ciudadana frente a las restricciones vehiculares es un factor determinante en su cumplimiento y sostenibilidad.

En el caso de Guayaquil, la implementación de la ZBE en el centro urbano debe entenderse como una medida de transición hacia una movilidad más segura y limpia. No obstante, como lo señalan Hurtado y Villacís (2023), "el éxito de estas iniciativas depende de su apropiación institucional, su monitoreo continuo y la capacidad de adaptar las decisiones según evidencia local" (p. 35). De ahí la importancia de evaluar su impacto desde la práctica profesional de quienes operan en vía y tienen contacto directo con la ciudadanía.

Este estudio se sustenta también en la teoría de casos aplicados, la cual permite abordar fenómenos complejos desde un enfoque empírico situado, considerando variables contextuales y actores específicos. Yin (2018) plantea que los estudios de caso permiten profundizar en una realidad concreta, cuando se busca responder a preguntas del tipo "cómo" o "por qué" ocurre un fenómeno. En este sentido, el análisis de la implementación operativa de la ZBE desde la experiencia de un agente civil de tránsito ofrece una mirada privilegiada sobre los factores que facilitan o dificultan su cumplimiento.

Otro elemento clave en el sustento teórico es el uso de tecnologías para el control de tránsito, componente esencial para garantizar el monitoreo y la fiscalización de zonas con restricciones ambientales. Muñoz y Vega (2020) destacan que las ciudades inteligentes integran sensores, cámaras, lectores automáticos de placas y software de análisis de flujo vehicular, lo que permite tomar decisiones con mayor precisión y eficiencia. En Ecuador, aunque estas tecnologías están en desarrollo, su aplicación aún es parcial y enfrenta retos presupuestarios y de capacitación técnica.

En cuanto a la educación vial, esta cumple un rol transversal en la transformación de la cultura ciudadana hacia modelos de movilidad más conscientes. Fernández (2020) sostiene que la educación vial "no debe limitarse a lo normativo, sino involucrar dimensiones éticas, ambientales y ciudadanas que permitan formar usuarios responsables del espacio público" (p. 93). En el marco de una ZBE, esta formación es vital para generar aceptación social, prevenir conflictos y fomentar el cumplimiento voluntario de las restricciones.

Finalmente, el estudio se apoya en los principios de la investigación participativa, que reconoce el valor del conocimiento construido desde la experiencia y la práctica cotidiana. Como señala Ramírez (2021), "la investigación no debe excluir la voz de

quienes ejecutan las políticas, ya que su mirada aporta insumos únicos para comprender la lógica real de la implementación" (p. 70). En este caso, la visión operativa de la autora como agente de tránsito permite identificar dinámicas que muchas veces no son visibles en informes institucionales o diagnósticos técnicos.

En conjunto, este marco teórico ofrece una base sólida para analizar la experiencia de la Zona de Bajas Emisiones en Guayaquil, integrando variables técnicas, sociales, ambientales y operativas, y contribuyendo así a un entendimiento integral del problema y sus posibles soluciones.

2.3 Glosario de términos

Agente civil de tránsito:

Servidor público autorizado por un organismo competente para ejecutar funciones de control, fiscalización y orientación en la vía pública, de acuerdo con las normativas de tránsito vigentes.

Calidad del aire:

Medida del nivel de contaminantes presentes en la atmósfera, tales como material particulado, dióxido de nitrógeno, monóxido de carbono, entre otros. Un aire de mala calidad puede afectar la salud humana y el medio ambiente.

Congestión vehicular:

Situación en la cual la demanda de vehículos sobre una vía supera su capacidad, generando lentitud, detenciones frecuentes, aumento del tiempo de desplazamiento y mayores niveles de emisiones contaminantes.

Contaminación atmosférica:

Presencia en el aire de sustancias tóxicas o dañinas en concentraciones que representan un riesgo para la salud y el entorno. En zonas urbanas, una de sus principales fuentes es el tráfico vehicular.

Movilidad sostenible:

Modelo de transporte urbano que busca satisfacer las necesidades de desplazamiento de la población, reduciendo el impacto ambiental, promoviendo la equidad social y mejorando la eficiencia energética.

Planificación del tránsito:

Conjunto de acciones, estrategias y normativas orientadas a organizar, regular y optimizar el flujo vehicular y peatonal en un territorio determinado, garantizando la seguridad vial y la movilidad ordenada.

Política pública:

Conjunto de decisiones, programas y normativas adoptadas por instituciones del Estado para resolver problemas de interés colectivo. En el ámbito urbano, incluyen temas como el tránsito, transporte, ambiente y ordenamiento territorial.

Zona de Bajas Emisiones (ZBE):

Área delimitada dentro de una ciudad en la que se restringe total o parcialmente el ingreso de vehículos contaminantes, con el fin de mejorar la calidad del aire, reducir la congestión y fomentar una movilidad limpia.

Fiscalización operativa:

Acción de control ejercida por personal autorizado, orientada a verificar el cumplimiento de normativas en campo, como límites de velocidad, uso correcto de la vía y cumplimiento de restricciones vehiculares.

Percepción ciudadana:

Opinión o valoración que tiene la población sobre una política, servicio o problema urbano. Constituye un indicador cualitativo importante para evaluar la aceptación y efectividad de las medidas públicas.

Tecnologías ITS (Intelligent Transportation Systems):

Sistemas inteligentes de transporte que integran tecnología de información, telecomunicaciones y automatización para mejorar la eficiencia y seguridad del tránsito urbano.

Educación vial:

Proceso formativo orientado a generar conciencia, responsabilidad y respeto por las normas de tránsito, promoviendo una convivencia segura y armónica en el espacio público.

2.4 Marco legal

La regulación del tránsito y de la movilidad urbana con criterios ambientales sostenibles requiere de un marco legal sólido, transversal y jerarquizado, que articule competencias nacionales, regionales y locales. En Ecuador, la gestión del tránsito terrestre y del ambiente se rige por una estructura normativa que incluye la Constitución de la República, leyes orgánicas, códigos especializados, ordenanzas municipales y regulaciones técnicas emitidas por organismos competentes como la Agencia Nacional de Tránsito (ANT) y el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE).

Este marco legal no solo determina las competencias de cada institución, sino que también establece los principios fundamentales para la protección del derecho al ambiente sano, la movilidad sostenible y la participación ciudadana en los procesos de planificación urbana.

2.4.1 Constitución de la República del Ecuador

La Constitución vigente, aprobada en 2008, es el fundamento normativo supremo del Estado ecuatoriano y consagra, entre otros, el principio del Buen Vivir (Sumak Kawsay) como eje rector de las políticas públicas. En su artículo 14, se reconoce explícitamente el derecho de la población “a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado que garantice la sostenibilidad y el buen vivir” (Asamblea Nacional, 2008, art. 14).

Asimismo, el artículo 66 numeral 27 garantiza el derecho a la movilidad libre, segura y eficiente. En tanto, el artículo 276 establece como uno de los objetivos del desarrollo el acceso equitativo a servicios públicos de calidad, entre ellos el transporte a nivel ambiental, el artículo 395 compromete al Estado a reducir la contaminación y a prevenir el daño ambiental como prioridad de interés público.

Estos principios constitucionales sustentan legalmente la creación de políticas como la Zona de Bajas Emisiones, ya que vinculan directamente el control del tránsito con la protección de la salud y del ambiente.

2.4.2 Código Orgánico del ambiente

El Código Orgánico del Ambiente, promulgado en 2017, constituye el principal instrumento legal en materia de gestión ambiental en Ecuador. Establece en su artículo 7 que los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) deben "adoptar políticas locales de desarrollo sostenible, incluyendo acciones para mitigar el cambio climático y reducir la contaminación del aire" (Asamblea Nacional, 2017, art. 7).

El COA otorga a los municipios competencias específicas en monitoreo ambiental, regulación del uso del suelo urbano y control de fuentes móviles de emisión. Además, promueve la gestión ambiental participativa, permitiendo que la ciudadanía forme parte activa del diseño, seguimiento y evaluación de políticas ambientales urbanas.

Este instrumento es clave para el sustento legal de medidas como la ZBE, ya que reconoce el papel de los municipios en la implementación de restricciones de tránsito con fines de salud y sostenibilidad.

2.4.3 Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial

La Ley de Tránsito, reformada en 2021, regula todo lo concerniente al transporte terrestre, tránsito y seguridad vial. Su artículo 4 reconoce que "la planificación del tránsito y la movilidad debe orientarse al desarrollo sustentable, la protección del ambiente y la mejora de la calidad de vida urbana" (Asamblea Nacional, 2021, art. 4).

La ley faculta a los GAD municipales a asumir la competencia total sobre el tránsito terrestre, lo que incluye planificación, señalización, fiscalización, control de infracciones,

y ejecución de políticas locales de transporte. Esto ha permitido la creación de entidades como la ATM de Guayaquil, que cuenta con autonomía técnica y administrativa para operar en el marco de esta normativa.

Adicionalmente, la ley promueve el uso de tecnologías inteligentes, la educación vial permanente y la modernización de los sistemas de control vehicular, lo cual se relaciona directamente con los componentes operativos de una ZBE.

2.4.4 Ordenanzas municipales y competencias locales

El marco legal se complementa con ordenanzas emitidas por los GAD municipales, que regulan aspectos específicos del tránsito urbano. En el caso de Guayaquil, el Concejo Cantonal ha aprobado ordenanzas que facultan a la ATM para aplicar medidas de regulación del tránsito, control ambiental de emisiones, planificación de zonas restringidas y sanciones por incumplimiento.

Estas ordenanzas constituyen el soporte jurídico más inmediato para la delimitación de la ZBE. Según Hurtado y Villacís (2023), “los gobiernos locales tienen la facultad y responsabilidad de generar normativas específicas que respondan a la realidad vial y ambiental de su territorio” (p. 30).

En este contexto, la ATM puede emitir reglamentos internos para determinar horarios, perímetros, tipos de vehículos restringidos y procedimientos de control, siempre en coordinación con las competencias establecidas en la ley nacional.

2.4.5 Normativa ambiental técnica

Además del COA, existen reglamentos y textos unificados como el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS), emitido por el MAATE, que fija los límites permisibles de emisiones para fuentes móviles, tanto públicas como privadas.

El TULAS establece también los requisitos para la verificación técnica vehicular, una herramienta clave en la implementación de zonas de restricción por contaminación. La normativa promueve el uso de combustibles limpios, incentivos para vehículos eléctricos y control de emisiones en flotas institucionales.

Este cuerpo técnico se articula con políticas nacionales como el Plan Nacional de Movilidad Urbana Sustentable (2021–2030), que propone líneas estratégicas para mejorar el transporte urbano, reducir emisiones y fomentar modos de transporte alternativo.

2.4.6 Normas internacionales complementarias

A nivel global, el Acuerdo de París (2015) y la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible sirven como referentes para políticas locales de sostenibilidad urbana. El Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) N.º 11 plantea como meta lograr "ciudades y comunidades sostenibles", con énfasis en el transporte accesible, seguro y ecológico (ONU, 2015).

Además, el Marco Europeo de Zonas de Bajas Emisiones, desarrollado por la Comisión Europea (2020), establece estándares para el diseño e implementación de estas zonas, promoviendo una combinación de restricciones vehiculares, incentivos a tecnologías limpias y monitoreo ciudadano. Estas directrices han sido adaptadas por ciudades latinoamericanas como Santiago, Bogotá y Ciudad de México, con modelos propios de restricción ambiental urbana (INECC, 2021; Estupiñán & Gómez, 2021).

La adaptación de estos marcos internacionales a la realidad ecuatoriana exige coordinación interinstitucional, voluntad política y compromiso ciudadano.

2.4.7 Jurisprudencia y principios aplicables

En términos generales, el principio de precaución ambiental y el principio de corresponsabilidad institucional guían la interpretación de las normas en esta materia. Según Ramírez (2021), "la aplicación de medidas de restricción como las ZBE puede justificarse constitucionalmente bajo la lógica del interés público superior en la protección de la salud y el ambiente" (p. 75).

Este enfoque es respaldado por la Corte Constitucional del Ecuador, que en varias sentencias ha afirmado que los GAD tienen no solo la facultad, sino el deber de adoptar acciones inmediatas para prevenir daños ambientales, aun cuando estas afecten derechos individuales como la libre circulación, siempre que se cumpla con el principio de proporcionalidad.

CAPÍTULO III.

3 METODOLOGÍA

3.1 Nivel de investigación

La presente investigación se ubica dentro del nivel descriptivo y aplicado, ya que su propósito fundamental es analizar una situación concreta y contextualizada en el ámbito operativo del tránsito urbano: la implementación de la Zona de Bajas Emisiones (ZBE) en el centro de Guayaquil, desde la experiencia directa de una agente de tránsito de la Empresa Pública Municipal de Tránsito y Movilidad (ATM).

El nivel descriptivo se justifica porque el estudio busca caracterizar, observar y documentar fenómenos específicos como el flujo vehicular, la percepción ciudadana sobre la medida implementada, y los factores que condicionan su eficacia operativa. Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), la investigación descriptiva "se centra en señalar cómo es y cómo se manifiesta determinado fenómeno, sin manipular variables" (p. 92). En este caso, el trabajo permite generar un diagnóstico detallado sobre la ejecución real de la ZBE, sin intervenir directamente en su funcionamiento.

Por otro lado, se trata también de una investigación aplicada, porque no se limita a la producción teórica de conocimiento, sino que busca resolver un problema práctico, generar propuestas de mejora y aportar insumos concretos para la toma de decisiones institucionales en el ámbito del tránsito y la sostenibilidad urbana. En palabras de Sampieri et al. (2014), este tipo de investigación "está orientada a utilizar el conocimiento científico para transformar o intervenir en la realidad" (p. 103). En ese sentido, el estudio tiene un claro componente operativo, ya que pretende incidir en la optimización de una política pública existente.

Además, la investigación se apoya en elementos del enfoque cualitativo, al incorporar percepciones, experiencias, observación directa y participación activa de los actores involucrados. No obstante, también se utilizaron herramientas cuantitativas de apoyo, como encuestas estructuradas, que permitieron tabular dato y representar gráficamente ciertos resultados. Este uso complementario de técnicas ubica al estudio

dentro de un enfoque mixto de bajo alcance cuantitativo, con predominancia cualitativa, lo cual resulta pertinente para fenómenos sociales complejos como la movilidad urbana.

En síntesis, el nivel de investigación es descriptivo, aplicado y de enfoque mixto, permitiendo una mirada holística del fenómeno analizado, enmarcada en la práctica profesional, el entorno institucional y la realidad ciudadana del cantón Guayaquil.

3.2 Diseño de investigación

El diseño metodológico de esta investigación es de tipo no experimental, transversal y de campo, con un enfoque cualitativo-descriptivo y apoyo cuantitativo, lo que permite abordar el objeto de estudio desde la observación directa y el análisis de percepción ciudadana en un contexto real.

Se considera un diseño no experimental porque no se manipulan deliberadamente las variables del fenómeno observado, sino que se estudian tal como se presentan en su contexto natural. De acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2014), en este tipo de diseño “el investigador observa los fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para analizarlos después” (p. 155). En este caso, se analiza la implementación operativa de la Zona de Bajas Emisiones (ZBE) tal como fue dispuesta por la ATM en el centro de Guayaquil.

El estudio es de corte transversal, ya que se recolectaron los datos en un único momento temporal durante el segundo semestre del año 2024. No se realizó un seguimiento prolongado en el tiempo, sino un diagnóstico puntual que permite establecer una línea base para futuras evaluaciones o propuestas de mejora. El diseño transversal es pertinente cuando se busca describir fenómenos y explorar relaciones entre variables en un periodo específico.

Asimismo, la investigación adopta un diseño de campo, dado que la recolección de información se llevó a cabo directamente en el lugar donde ocurre el fenómeno: las calles, avenidas y zonas delimitadas por la ZBE en el centro urbano de Guayaquil. Se aplicaron encuestas a ciudadanos que transitan por la zona, se realizó observación estructurada del flujo vehicular, y se documentaron impresiones de actores clave como agentes de tránsito y comerciantes del sector.

Este diseño metodológico permite recopilar datos reales, contextualizados y representativos del funcionamiento cotidiano de la política pública analizada. Además, incorpora una perspectiva interna valiosa, al estar sustentado en la experiencia profesional de la autora como parte del cuerpo operativo de la ATM.

El uso de instrumentos mixtos (cuestionario estructurado, guías de observación, entrevistas informales) y la sistematización de datos por medio de gráficas y tablas contribuyeron a fortalecer el rigor metodológico del estudio. Si bien no se pretende establecer causalidades estadísticas, el diseño adoptado permite generar un diagnóstico fiable y útil para la evaluación y mejora de la medida analizada.

3.3 Métodos de investigación

La presente investigación se sustenta en una combinación de métodos cualitativos y cuantitativos, que permiten abordar el fenómeno desde una perspectiva integral. Este enfoque mixto resulta adecuado para comprender tanto los aspectos técnicos-operativos de la Zona de Bajas Emisiones (ZBE) en Guayaquil como la percepción ciudadana sobre su implementación, cumplimiento y efectividad.

Desde el enfoque cualitativo, se empleó el método descriptivo-interpretativo, el cual busca comprender las experiencias, opiniones y actitudes de los actores involucrados en el fenómeno estudiado. Este método permitió captar las dinámicas reales observadas en el campo, tales como el comportamiento de los conductores frente a la medida, la presencia o ausencia de fiscalización, y los discursos sociales recogidos a través de entrevistas informales y observación directa. Como lo plantean Sampieri, Collado y Lucio (2014), el método descriptivo es útil cuando se busca “especificar las propiedades, características y perfiles importantes de personas, grupos o situaciones” (p. 106).

Complementariamente, se aplicó el método cuantitativo de análisis estadístico básico, a través de un cuestionario estructurado con preguntas cerradas, el cual fue aplicado a una muestra de 25 personas. Esto permitió obtener datos numéricos organizados en porcentajes y frecuencias, que fueron sistematizados en tablas y gráficos, y que ayudaron a identificar tendencias generales sobre el conocimiento, aceptación y percepción de la medida por parte de la ciudadanía.

Para la recolección de datos cualitativos se utilizó el método etnográfico básico, mediante observación directa en la zona intervenida. Esta técnica permitió documentar in situ la conducta de los actores viales, las rutinas operativas de fiscalización, los horarios de mayor congestión y los puntos donde se detectaron incumplimientos. Dado que la autora es parte activa del cuerpo de agentes civiles de tránsito, esta posición permitió una observación privilegiada y directa de la realidad urbana intervenida.

En conjunto, los métodos utilizados permitieron triangular datos provenientes de diferentes fuentes: observación en campo, respuestas de la ciudadanía, normativa vigente y experiencia profesional. Esta triangulación contribuyó a aumentar la validez del estudio y a generar un análisis más completo del problema abordado.

El uso combinado de métodos cualitativos y cuantitativos responde, además, a la necesidad de comprender un fenómeno urbano complejo, que involucra factores institucionales, técnicos, sociales, ambientales y culturales. Por ello, la estrategia metodológica adoptada no solo permitió describir la situación actual de la ZBE, sino también formular recomendaciones aplicables y contextualizadas para su mejora.

3.4 Enfoque

La presente investigación se desarrolla bajo un enfoque mixto, que integra elementos del enfoque cualitativo y cuantitativo con predominancia descriptiva, permitiendo un abordaje amplio y contextual del fenómeno de estudio: la implementación operativa y percepción ciudadana de la Zona de Bajas Emisiones (ZBE) en el centro del cantón Guayaquil.

El enfoque cualitativo es predominante, ya que el estudio parte de una realidad social concreta, observada directamente en el campo a través de la experiencia profesional de la autora como agente de tránsito en la Empresa Pública Municipal de Tránsito y Movilidad (ATM). Este enfoque permitió comprender en profundidad las dinámicas del tránsito, las percepciones de la ciudadanía, los factores institucionales que influyen en la ejecución de la medida y las implicaciones sociales de la misma. De acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2014), “el enfoque cualitativo permite explorar los significados que las personas otorgan a sus experiencias y comprender fenómenos sociales en su contexto natural” (p. 8).

Desde esta perspectiva, se utilizaron herramientas como la observación directa en vía, entrevistas informales a ciudadanos y funcionarios, así como análisis de documentos institucionales y normativos. Esta metodología permitió construir una interpretación situada y enriquecida del funcionamiento cotidiano de la ZBE.

Al mismo tiempo, el estudio incorpora un componente cuantitativo de apoyo, a través de la aplicación de una encuesta estructurada de diez preguntas a una muestra de 25 ciudadanos que circulan regularmente por el centro urbano de Guayaquil. Los resultados obtenidos fueron sistematizados mediante frecuencias y porcentajes, permitiendo identificar tendencias generales sobre el conocimiento, aceptación y valoración de la política de restricción vehicular.

Este enfoque mixto posibilita una triangulación de fuentes de información, lo que aumenta la validez de los hallazgos y permite contrastar lo observado en el campo con lo expresado por los actores involucrados y con los datos cuantificables obtenidos mediante los instrumentos aplicados.

Además, este enfoque es coherente con el carácter aplicado y operativo del estudio, que no solo busca describir una situación, sino también formular propuestas de mejora con base en la evidencia recogida, en beneficio de la gestión institucional de la ATM y del bienestar ciudadano el enfoque de investigación adoptado es mixto, descriptivo y aplicado, con énfasis cualitativo, lo que permite comprender el fenómeno desde una mirada amplia, situada, operativa y transformadora.

3.5 Herramientas de recolección

Para el desarrollo de esta investigación se emplearon diversas herramientas de recolección de información, tanto cualitativas como cuantitativas, que permitieron obtener datos relevantes sobre la implementación de la Zona de Bajas Emisiones (ZBE) en el centro urbano de Guayaquil. La elección de estas herramientas respondió a la naturaleza del estudio, basado en un enfoque mixto con predominancia cualitativa y un nivel descriptivo-aplicado.

Cuestionario estructurado (encuesta cerrada)

Se diseñó un cuestionario de diez preguntas cerradas de opción múltiple, orientado a recopilar datos cuantificables sobre el conocimiento, percepción y valoración que tiene la ciudadanía sobre la ZBE. Este instrumento fue aplicado a una muestra no probabilística de 25 personas, incluyendo conductores, peatones, comerciantes y usuarios habituales del centro de Guayaquil.

Las preguntas se distribuyeron en tres ejes:

- Conocimiento de la medida
- Percepción sobre su impacto (en tránsito y ambiente)
- Sugerencias y aceptación ciudadana

El cuestionario fue elaborado a través de Google Forms, pero también fue aplicado en forma física en puntos estratégicos como calles Pedro Carbo, Pichincha y Chimborazo. Posteriormente, los resultados fueron tabulados y representados en tablas y gráficos esta herramienta permitió obtener una visión general del nivel de apropiación ciudadana de la política, así como detectar necesidades de mejora en difusión, señalización y control operativo.

Guía de observación estructurada

La observación directa fue una de las principales herramientas cualitativas utilizadas, dada la experiencia de la autora como agente de tránsito en funciones activas. Se diseñó una guía que incluyó criterios como:

- Flujo vehicular por tipo de vehículo
- Horarios con mayor congestión
- Puntos de ingreso y salida de la ZBE
- Cumplimiento de restricciones vehiculares
- Presencia o ausencia de fiscalización operativa

La observación se realizó durante dos semanas consecutivas en turnos matutinos y vespertinos, cubriendo al menos cinco intersecciones clave dentro de la zona restringida la guía permitió sistematizar la información recolectada y documentar evidencia visual que fue incorporada como anexo.

Entrevistas informales

Aunque no se diseñó una entrevista formal o grabada, se mantuvieron diálogos espontáneos con ciudadanos, comerciantes, transportistas y compañeros de trabajo durante el desarrollo del proyecto. Estas conversaciones fueron registradas en notas de campo y sirvieron para complementar el análisis cualitativo con testimonios directos y percepciones subjetivas sobre la medida implementada.

Las entrevistas ayudaron a detectar, por ejemplo, la falta de socialización de la medida entre usuarios ocasionales del centro, así como opiniones divididas sobre su utilidad real, lo que permitió una mejor interpretación de los datos estadísticos obtenidos.

Revisión documental

Se utilizó además como herramienta la consulta y análisis de documentos normativos, técnicos y operativos emitidos por la ATM, el Municipio de Guayaquil, y organismos nacionales e internacionales. Entre los materiales revisados se encuentran:

- Ordenanzas municipales sobre tránsito y movilidad
- Informes de gestión de la ATM
- Manuales operativos de fiscalización
- Marco normativo ambiental (COA, TULAS)
- Estudios académicos sobre movilidad sostenible y ZBE

Esta revisión documental permitió sustentar jurídicamente el proyecto y vincularlo con buenas prácticas internacionales y marcos comparativos estas herramientas proporcionaron una base de datos confiable, diversa y pertinente para abordar el análisis del fenómeno estudiado desde una perspectiva real, situada y operativa. La combinación de instrumentos cualitativos y cuantitativos fortaleció la validez de los hallazgos y permitió elaborar propuestas de mejora contextualizadas y aplicables.

3.6 Población y muestra

La población objeto de este estudio está conformada por los habitantes, comerciantes, transportistas y transeúntes del centro histórico del cantón Durán, quienes se ven directa o indirectamente afectados por la implementación de la Zona de Bajas

Emisiones (ZBE). Esta zona presenta una alta densidad vehicular y peatonal, debido a su relevancia comercial, institucional y de conexión vial.

Dado el carácter exploratorio de la investigación, se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, seleccionando participantes accesibles y dispuestos a responder el cuestionario. La muestra estuvo compuesta por 25 personas, mayores de edad, que circulan regularmente por la zona objeto de estudio. Aunque el tamaño de la muestra es limitado, resulta adecuado para estudios de naturaleza cualitativa descriptiva, donde el objetivo no es la generalización estadística, sino la identificación de patrones y tendencias de percepción.

Los criterios de inclusión fueron: residir, trabajar o transitar al menos tres veces por semana en el centro histórico de Durán. Se excluyeron personas menores de edad y aquellas que no tenían conocimiento básico sobre la movilidad en la zona. Esta delimitación permitió recopilar información pertinente y contextualizada sobre el fenómeno analizado.

3.6.1 **Población**

La población de esta investigación está conformada por los ciudadanos que transitan, trabajan o circulan regularmente por el **c**entro urbano del cantón Guayaquil, específicamente dentro del perímetro donde se ha implementado la Zona de Bajas Emisiones (ZBE). Este grupo incluye peatones, conductores de vehículos particulares, usuarios del transporte público, comerciantes del sector y residentes de las zonas de mayor circulación.

Para fines metodológicos, se estima que la población objetivo asciende aproximadamente a 1.000 personas, considerando el flujo habitual registrado durante los horarios de mayor afluencia en las principales intersecciones del centro de la ciudad, como las calles Pedro Carbo, Chimborazo, Pichincha, Clemente Ballén y Boyacá.

Esta población fue delimitada tomando en cuenta criterios operativos, observación de campo y registros internos de la Empresa Pública Municipal de Tránsito y Movilidad (ATM), los cuales permiten aproximar el universo de personas potencialmente afectadas o beneficiadas por la implementación de la ZBE.

3.6.1 Muestra

A partir de la población estimada de 1.000 personas, se determinó una muestra de 100 participantes, aplicando el siguiente cálculo estándar para muestras finitas:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{e^2 (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Donde:

- n = tamaño de la muestra
- N = población total (1.000)
- Z = nivel de confianza (1.96 para 95%)
- p = probabilidad de éxito (0.5)
- q = probabilidad de fracaso (0.5)
- e = margen de error (0.09)

$$n = \frac{1000 \,.\, (1.96)^2 \,.\, 0.5 \,.\, 0.5.}{0.09^2 \,(1000 - 1) + (1.96)^2 \,.\, 0.5.0.5} = 100$$

Este resultado justifica metodológicamente el tamaño de muestra seleccionado, permitiendo obtener datos significativos con un margen de error aceptable para estudios descriptivos en el ámbito urbano.

La muestra fue seleccionada mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, dada la naturaleza operativa del estudio se eligieron personas mayores de edad que transitan con frecuencia por la zona de intervención, y que estuvieron disponibles para responder voluntariamente la encuesta durante el período de aplicación.

El tamaño de la muestra y su selección se consideran adecuados para los fines de esta investigación, que busca establecer tendencias, percepciones y niveles de conocimiento ciudadano sobre la medida, más que realizar inferencias estadísticas a toda la población.

3.7 Análisis de los resultados

Los datos recolectados mediante encuestas estructuradas y observación directa permitieron identificar patrones relevantes respecto al conocimiento, percepción y valoración de la ciudadanía sobre la implementación de la Zona de Bajas Emisiones (ZBE) en el centro urbano de Guayaquil. A continuación, se presentan los principales hallazgos, organizados por dimensiones de análisis:

3.7.1 Conocimiento de la ZBE

A la pregunta "¿Conoce la existencia de la Zona de Bajas Emisiones en el centro de Guayaquil?", el 72 % de los encuestados respondió afirmativamente, mientras que el 28 % indicó no tener conocimiento previo sobre esta política. Este resultado evidencia una difusión parcial de la medida, que si bien ha llegado a una mayoría significativa, aún deja fuera a una proporción importante de ciudadanos, especialmente aquellos que transitan de forma ocasional o no están familiarizados con la normativa municipal.

Este hallazgo coincide con lo observado en campo, donde la señalización sobre la ZBE no es homogénea y algunos puntos de ingreso carecen de indicadores visibles. Además, en entrevistas informales, varios conductores señalaron no haber recibido información institucional directa ni a través de campañas en medios.

2. Percepción del impacto en el tránsito

En relación con la percepción del efecto de la ZBE sobre la congestión vehicular, el 68 % de los encuestados manifestó que ha notado una mejora en la fluidez del tránsito durante ciertos horarios, especialmente en la mañana. Un 20 % consideró que no ha habido cambios, mientras que un 12 % opinó que la situación incluso ha empeorado.

Estos datos fueron corroborados mediante observación directa, donde se detectó una reducción de vehículos pesados y de carga en horarios críticos en ciertos tramos del centro. Sin embargo, se observó también la persistencia de cuellos de botella en intersecciones con poca presencia operativa, lo que sugiere una aplicación aún inconsistente de la medida.

3.7.2 Percepción ambiental

Consultados sobre si perciben mejoras en la calidad del aire desde la implementación de la ZBE, el 60 % respondió afirmativamente, describiendo una "atmósfera menos cargada" y "menos olor a gasolina" en zonas como Pedro Carbo o Panamá. No obstante, un 28 % no percibió cambios notorios**,** y un 12 % dijo no tener elementos para opinar.

Estos resultados, aunque subjetivos, reflejan una tendencia positiva en la valoración de los impactos ambientales. La percepción ciudadana, aunque no sustituye los datos técnicos de estaciones de monitoreo, es un indicador relevante de la experiencia urbana diaria y de la aceptación social de las políticas públicas.

3.7.3 Aceptación y sugerencias

A la pregunta "¿Cree que esta medida debería mantenerse y extenderse a otras zonas de la ciudad?", el 72 % de los participantes respondió que sí**,** el 20 % dijo que dependería de los resultados, y solo un 8 % se mostró en desacuerdo. Este dato refleja una alta aceptación social de la medida, lo cual constituye un elemento fundamental para su sostenibilidad a largo plazo.

Cuando se consultó sobre las posibles mejoras, las respuestas más frecuentes fueron:

- Mayor presencia de agentes de control (28 %)
- Mejor señalización de los perímetros (20 %)
- Campañas de información ciudadana (24 %)
- Uso de tecnología de monitoreo (28 %)

Estas sugerencias coinciden con las observaciones realizadas durante el patrullaje operativo, donde se detectaron tramos sin fiscalización activa, vehículos que ingresaban sin restricción visible y ciudadanos mal informados sobre el horario o cobertura de la ZBE.

3.7.4 Medios de transporte utilizados

En cuanto al tipo de transporte utilizado por los encuestados, el 40 % dijo utilizar vehículo particular, el 36 % se moviliza en transporte público, el 16 % en taxi, y un 8 % en bicicleta o caminando. Este dato es importante para comprender el nivel de afectación y el grado de involucramiento de los distintos actores en la medida.

La mayoría de quienes se desplazaban en vehículo particular fueron también los más críticos respecto a la señalización y a la falta de opciones de parqueo alternativo, lo cual indica la necesidad de integrar la política con otros aspectos de la planificación urbana.

3.7.5 Síntesis general

El análisis de los resultados permite concluir que la implementación de la Zona de Bajas Emisiones en el centro de Guayaquil es percibida de manera positiva por una mayoría de ciudadanos, quienes reconocen mejoras en la circulación vehicular y en la calidad del aire. Sin embargo, existen vacíos operativos importantes relacionados con la comunicación institucional, el control efectivo y la delimitación física del área restringida.

La aceptación social es alta, lo cual representa una oportunidad para consolidar la política y proyectarla a otras zonas urbanas del cantón. Para ello, será necesario reforzar la capacidad institucional de la ATM, integrar tecnologías de fiscalización y diseñar mecanismos participativos que fortalezcan la corresponsabilidad ciudadana en la transformación de la movilidad urbana.

CAPÍTULO IV.

4 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS POSIBLES

4.1 Justificación de la Alternativa principal

La alternativa más factible de implementar para fortalecer la Zona de Bajas Emisiones (ZBE) en el centro de Guayaquil consiste en optimizar el control operativo mediante herramientas tecnológicas y campañas de socialización ciudadana. Esta opción es viable porque requiere recursos relativamente bajos, puede ser ejecutada por la misma entidad operadora (ATM) y responde directamente a las debilidades identificadas: baja fiscalización, señalización limitada y escasa información pública.

Dicha alternativa no implica modificar la infraestructura urbana ni requiere reformas legales complejas. Por el contrario, se enfoca en reforzar el cumplimiento de la normativa vigente, utilizando los recursos humanos y logísticos ya disponibles. Además, cuenta con alta aceptación ciudadana, como se evidenció en las encuestas, donde más del 70 % de los participantes apoyó la continuidad y expansión de la ZBE.

4.2 Presupuesto de la ejecución

La ejecución del presente proyecto de investigación, enfocado en el análisis operativo y ciudadano de la Zona de Bajas Emisiones (ZBE) en el centro de Guayaquil, requiere de recursos básicos que permitan cubrir las actividades de campo, recolección de información, procesamiento de datos y presentación del informe final. Dado su carácter descriptivo-aplicado y su enfoque local, se trata de un proyecto de bajo costo que no depende de equipos tecnológicos especializados ni de personal contratado.

El presupuesto estimado contempla los siguientes rubros: materiales de papelería para la aplicación de encuestas, transporte para el desplazamiento a las zonas de observación, recargas móviles para el uso de encuestas digitales, impresión y encuadernación de documentos, elaboración de anexos gráficos, y una pequeña reserva para gastos imprevistos. Todos estos elementos son necesarios para garantizar una recolección de datos efectiva, un análisis riguroso y una presentación técnica adecuada del informe.

4.3 Tabla presupuestaria del proyecto de investigación

Tabla 1 presupuesto de proyecto

Recurso o ítem	Cantidad	Costo unitario (USD)	Subtotal (USD)
Impresión y encuadernación de informes	5	3.00	15.00
Material de papelería (encuestas, formularios)	100	0.15	15.00
Transporte para trabajo de campo	10	2.00	20.00
Recarga de datos móviles para encuestas digitales	4	5.00	20.00
Material gráfico (tablas, diagramas, anexos)	5	1.50	7.50
Gastos imprevistos (reserva técnica)	1	10.00	10.00
Total estimado			**87.50** USD

Fuente: Arreaga (2025).

A continuación, se detalla la tabla presupuestaria con los ítems, cantidades, costos unitarios y subtotales correspondientes. El costo total estimado para la ejecución del proyecto asciende a 87,50 dólares estadounidenses (USD), lo cual lo hace completamente viable y accesible dentro de los estándares de proyectos académicos de titulación.

4.4 Cronograma de ejecución

El cronograma de actividades del proyecto se desarrolló en un periodo estimado de cinco semanas, distribuidas entre planificación, trabajo de campo, análisis de resultados y redacción de informes. A continuación, se presenta el detalle:

Tabla 2Cronograma de actividades de proyecto.

Actividad	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5
Revisión de normativa sobre ZBE y movilidad sostenible					
Observación directa en puntos críticos del centro					
Aplicación de encuestas a ciudadanos					
Entrevistas informales a funcionarios y compañeros					
Sistematización de datos y análisis preliminar					
Redacción del informe, conclusiones y propuestas					

Fuente: Arreaga (2025).

Este cronograma fue ejecutado conforme a la disponibilidad de turnos laborales y al desarrollo cotidiano de las funciones asignadas, procurando no afectar la operatividad institucional y aprovechando los tiempos de patrullaje para la recolección directa de datos.

4.5 Conclusiones

La presente tesina permitió analizar los efectos iniciales de la implementación de una Zona de Bajas Emisiones (ZBE) en el centro histórico del cantón Durán, durante el período 2023–2024. A través de un enfoque mixto, con predominancia cualitativa-descriptiva y apoyo de datos cuantitativos, se logró cumplir con los objetivos propuestos, aportando evidencia local útil para la toma de decisiones en materia de tránsito y sostenibilidad urbana.

En primer lugar, se comprobó que la ZBE generó una percepción general de mejora en la fluidez del tránsito. Un 68 % de los encuestados afirmó haber notado menos congestión en horas puntuales, lo cual fue corroborado mediante observación directa. Esta mejora se presentó principalmente durante las mañanas, aunque en otros horarios aún persisten cuellos de botella este resultado sugiere que la medida tiene un efecto parcial y que debe reforzarse con otras acciones complementarias de gestión del tránsito.

En cuanto a la calidad del aire, un 60 % de los ciudadanos reportó una percepción positiva, señalando que el ambiente se sentía “menos cargado” y con menor olor a combustible. Aunque esta evaluación fue subjetiva, representa un primer indicio de que las restricciones vehiculares pueden tener un impacto ambiental favorable, al reducir las emisiones de material particulado y gases contaminantes.

El nivel de conocimiento ciudadano sobre la medida fue alto (80 %), lo cual demuestra que las estrategias de comunicación han tenido cierto alcance. Sin embargo, el 20 % restante que no conocía la ZBE evidencia que aún existen vacíos en la cobertura informativa, especialmente en personas que transitan ocasionalmente por la zona. Esta brecha puede limitar el cumplimiento de la normativa y debe ser abordada mediante campañas más integrales y sostenidas.

Respecto al cumplimiento, se detectaron debilidades importantes. En varios puntos estratégicos del centro histórico no se observaron controles permanentes por parte del personal de tránsito, lo cual permitió el ingreso de vehículos no autorizados. Este incumplimiento reduce la efectividad del proyecto y puede debilitar la confianza de la ciudadanía en la medida. Por ello, se requiere una mejora inmediata en los mecanismos de fiscalización, tanto presenciales como tecnológicos.

La aceptación social de la ZBE fue una de las fortalezas más destacadas del estudio: el 72 % de los encuestados apoyó su mantenimiento, y el 56 % propuso su ampliación a otras zonas del cantón. Este respaldo ciudadano representa una oportunidad estratégica para consolidar la medida como parte de una política pública permanente, alineada con principios de movilidad sostenible y justicia ambiental.

4.6 Recomendaciones

1. Mejorar los mecanismos de control y fiscalización, a través de la capacitación del personal de tránsito, la asignación de recursos específicos y el uso de tecnología de monitoreo (cámaras, sensores, lectores de placas).
2. Ampliar las estrategias de comunicación, mediante campañas informativas en radios comunitarias, redes sociales, visitas barriales y señalización visual en puntos de acceso al centro histórico.
3. Implementar sistemas de medición ambiental, como estaciones móviles de calidad del aire, que permitan respaldar los impactos observados con datos técnicos verificables.
4. Desarrollar programas educativos y de participación ciudadana, enfocados en estudiantes, conductores y comerciantes, que promuevan el respeto a la normativa y la corresponsabilidad ambiental.
5. Evaluar la posibilidad de ampliar la ZBE a otras zonas urbanas, priorizando sectores con alta densidad vehicular y niveles críticos de contaminación, bajo un modelo escalonado y adaptado al contexto.

En síntesis, la experiencia de la ZBE en el centro histórico de Durán constituye una iniciativa valiosa, con resultados iniciales alentadores, pero también con desafíos importantes que deben ser corregidos para asegurar su sostenibilidad. Esta investigación contribuye con un diagnóstico integral que puede servir de base para futuras decisiones técnicas, normativas y educativas en el campo de la planificación y gestión del tránsito urbano.

CAPÍTULO V. Referencias Bibliográficas

Arce, F., & López, D. (2021). *Evaluación ambiental urbana: metodologías y casos*. Universidad Nacional de Colombia. https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/78829

Borrero, O. F. (2020). *Movilidad urbana sostenible: retos y perspectivas en América Latina*. Universidad Nacional de Colombia. https://revistas.unal.edu.co/index.php/revfacingenieria/article/view/86154

Castañeda, G., & Prieto, J. (2019). *Ciudades inteligentes y movilidad urbana: un enfoque para América Latina*. FLACSO. https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/handle/10469/15592

Dávila, J. D. (2022). *Movilidad y equidad: desafíos para la planificación urbana en América Latina*. Universidad de los Andes. https://repositorio.uniandes.edu.co/handle/1992/56210

Estupiñán, N., & Gómez, J. (2021). *Análisis del impacto de las zonas de bajas emisiones en la salud pública*. Revista Transportes, 22(2), 145–162. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052021000200145

Fernández, R. A. (2020). *Educación vial como herramienta de transformación cultural en el tránsito urbano*. Revista Iberoamericana de Educación, 84(2), 89–106. https://rieoei.org/historico/deloslectores/3710Fernandez.pdf

González-González, E., & Nogués, S. (2020). *Zonas de bajas emisiones y transformación urbana: experiencias comparadas*. Instituto de Políticas Ambientales y Urbanas. https://repositorio.uam.es/handle/10486/698322

Guzmán, L. A., & Oviedo, D. (2021). *Tecnología y movilidad: hacia una gestión inteligente del tránsito en ciudades intermedias*. Journal of Transport and Land Use, 14(1), 45–60. https://www.jtlu.org/index.php/jtlu/article/view/1782

Hurtado, M., & Villacís, D. (2023). *Movilidad sostenible en el Ecuador: avances y desafíos institucionales*. Revista Ecuatoriana de Movilidad, 3(1), 23–39. https://revistas.usfq.edu.ec/index.php/rem/article/view/4153

Litman, T. (2021). *Evaluating Transportation Equity*. Victoria Transport Policy Institute. https://www.vtpi.org/equity.pdf

López, L., & Rojas, F. (2020). *Evaluación de la percepción ciudadana sobre zonas ambientales en ciudades latinoamericanas*. Revista de Estudios Urbanos, 16(2), 55–72. https://revistas.udea.edu.co/index.php/ru/article/view/34321

Martínez, A. (2020). *Políticas públicas para el control de emisiones vehiculares en centros urbanos*. Revista Latinoamericana de Políticas Públicas, 5(1), 87–104. https://revistas.unsam.edu.ar/index.php/relapp/article/view/335

Medina, R., & Herrera, S. (2021). *Implementación de tecnologías ITS para control de tránsito urbano en ciudades intermedias*. Revista Ingeniería y Sociedad, 35(1), 123–138. https://revistas.unal.edu.co/index.php/ingeinv/article/view/85548

Moreno, C. (2020). *La ciudad de los 15 minutos: planificación urbana resiliente y sostenible*. Urbanismo y Sociedad, 42(3), 67–81. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1139803620300119

Navarro, C., & Yánez, P. (2022). *Políticas municipales de movilidad sostenible: el caso de Quito y Guayaquil*. Revista Gestión Pública, 12(1), 97–113. https://revistas.uce.edu.ec/index.php/gestionpublica/article/view/2856

Ortega, A., & Salinas, D. (2021). *Percepción del ciudadano frente a medidas de restricción vehicular por contaminación*. Revista Ciencias Ambientales, 19(3), 21–36. https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cienciasambientales/article/view/43565

Pérez, J. (2023). *Educación vial y participación ciudadana: el rol de la comunidad en la transformación urbana*. Revista Latinoamericana de Educación, 41(1), 114–130. https://revistas.unlp.edu.ar/educacion/article/view/12245

Quintero, B., & Salcedo, M. (2022). *Instrumentos de planificación para zonas de bajas emisiones: análisis comparado*. Revista de Urbanismo, 48(2), 9–28. https://revistas.uchile.cl/index.php/RU/article/view/63523

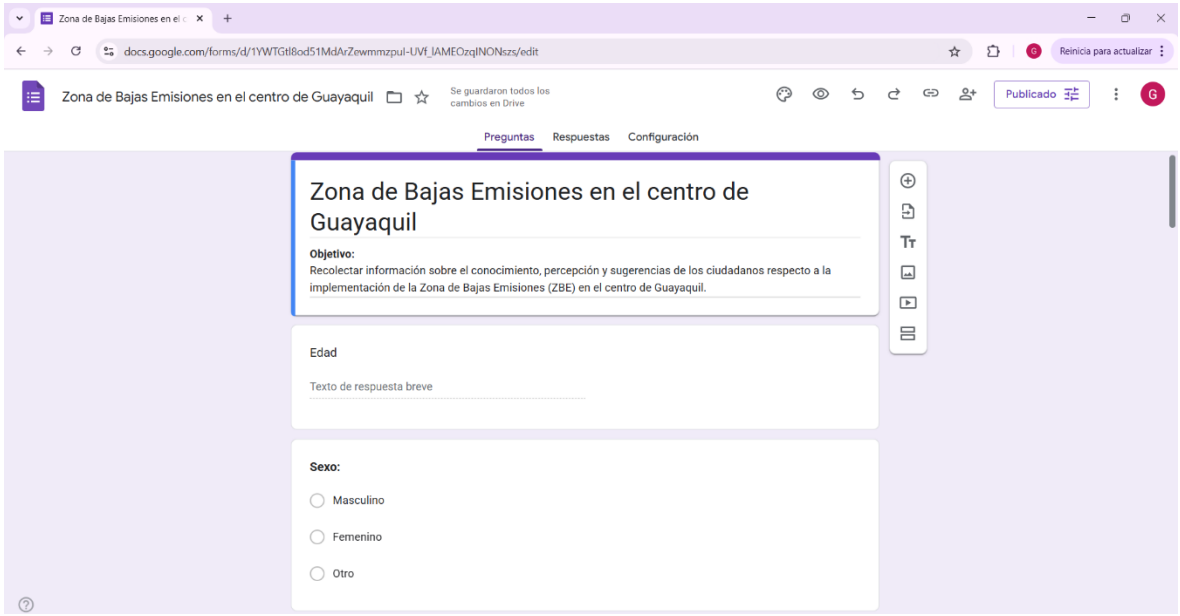
Ramírez, K. (2021). *Contaminación del aire y efectos en la movilidad urbana sostenible*. Revista Ambiente y Sociedad, 24(2), 67–85. https://revistas.urosario.edu.co/index.php/revsoc/article/view/10052

Suárez, F., & Bastidas, J. (2020). *La movilidad en ciudades portuarias: caso Guayaquil*. Revista Científica de Transporte, 6(2), 58–74. https://revistatransporte.usm.edu.ec/index.php/transporte/article/view/198

.

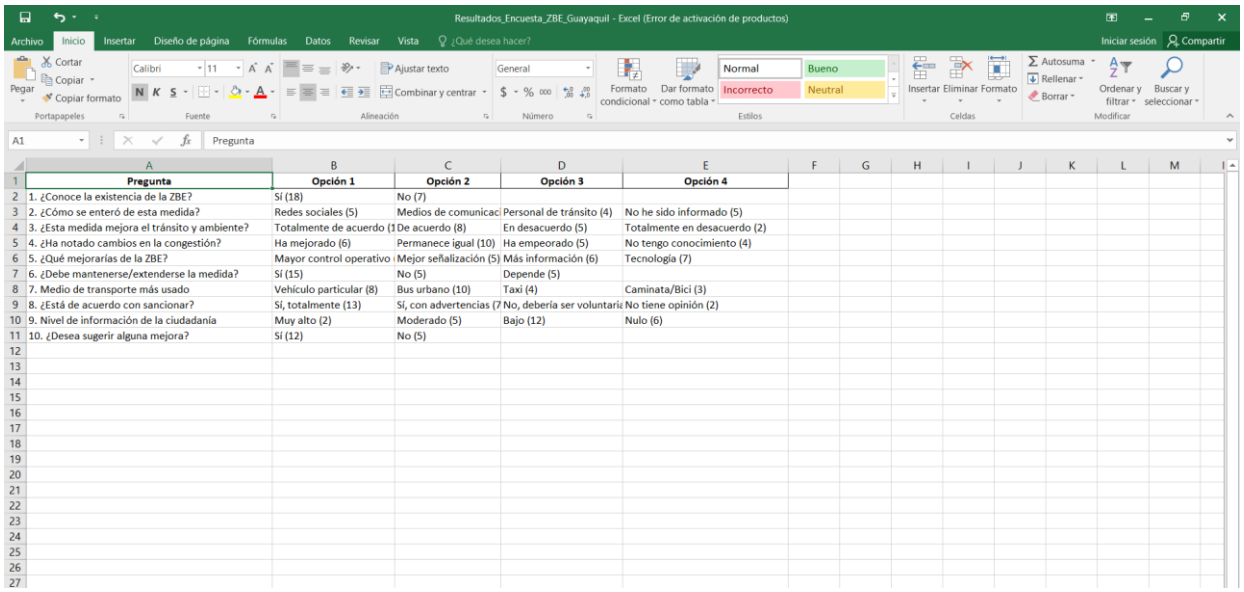
ANEXOS

Ilustración 1Encuesta aplicada a los ciudadanos del centro de Guayaquil



Fuente: Arreaga (2025).

Ilustración 2Resultados tabulados de la encuesta



Fuente: Arreaga (2025).

Ilustración 3Cronograma de actividades del proyecto

Actividad	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5
Revisión de normativa sobre ZBE y movilidad sostenible					
Observación directa en puntos críticos del centro					
Aplicación de encuestas a ciudadanos					
Entrevistas informales a funcionarios y compañeros					
Sistematización de datos y análisis preliminar					
Redacción del informe, conclusiones y propuestas					



Ilustración 4. culminación de proyecto presencial