

Pregrado

Carrera: Transporte y Movilidad sostenible

Asignatura (UIC): Trabajo de Titulación

Trabajo de titulación previo a la obtención del

Título en: Tecnólogo Universitario en Transporte
y Movilidad Sostenible

Tema: PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN
PLAN DE GESTIÓN DE TRÁNSITO PARA INGRESO Y
SALIDA DE LOS ESTUDIANTES DE LA ESCUELA
REPLICA DE LA CIUDAD DE MANTA CON SIMULACI-
ON EN PTV VISSIM 2025

Autor/s: Villacres Bolaños Esteban Enrique

Tutor: Mg. Vacacela Mazón Pablo

Fecha: 28/08/2025



Autor:



Villacres Bolaños Esteban Enrique

Título a obtener: Tecnólogo Universitario en Transporte y

Movilidad Sostenible

Matriz: Sangolquí -Ecuador

Correo electrónico: esteban_tupapi93@hotmail.com

Dirigido por:



Mg. Vacacela Mazón Pablo

Título: Magister en Gestión de Transporte

Matriz: Sangolquí -Ecuador

Correo electrónico: pablo.vacacela@ister.edu.ec

Todos los derechos reservados.

Queda prohibida, salvo excepción prevista en la Ley, cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación de esta obra para fines comerciales, sin contar con autorización de los titulares de propiedad intelectual. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual. Se permite la libre difusión de este texto con fines académicos investigativos por cualquier medio, con la debida notificación a los autores.

©2024 Tecnológico

Universitario Rumiñahui

SANGOLQUÍ – ECUADOR

VILLACRES BOLAÑOS ESTEBAN ENRIQUE

***PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE GESTIÓN DE TRÁNSITO
PARA INGRESO Y SALIDA DE LOS ESTUDIANTES DE LA ESCUELA REPLICA
DE LA CIUDAD DE MANTA***



**CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN**

CT-ANX-2025-ISTER-2-2.1

Sangolquí, 28 Agosto de 2025

**MSc. Elizabeth Ordoñez ¿?
DIRECTORA DE DOCENCIA?**

**MSc. Mónica Loachamín
COORDINADORA DE TITULACIÓN?**

**INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO RUMIÑAHUI CON CONDICIÓN DE
UNIVERSITARIO**

Presente

Por medio de la presente, yo, VILLACRES BOLAÑOS ESTEBAN ENRIQUE acepto en forma expresa lo siguiente: Ser autor del trabajo de titulación denominado PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE GESTIÓN DE TRÁNSITO PARA INGRESO Y SALIDA DE LOS ESTUDIANTES DE LA ESCUELA REPLICA DE LA CIUDAD DE MANTA CON SIMULACION EN PTV VISSIM 2025, de la Tecnología en Transporte y Movilidad Sostenible; y a su vez manifiesto mi voluntad de ceder al Instituto Superior Tecnológico Rumiñahui con condición de Universitario, los derechos de reproducción, distribución y publicación de dicho trabajo de titulación, en cualquier formato y medio, con fines académicos y de investigación.

Esta cesión se otorga de manera no exclusiva y por un periodo indeterminado. Sin embargo, conservo los derechos morales sobre mi obra.

En fe de lo cual, firmo la presente.

Atentamente,

VILLACRES BOLAÑOS ESTEBAN ENRIQUE
C.I.: 1004358691

MATRIZ SANGOLQUÍ: Av. Atahualpa 1701 y 8 de Febrero
Telf: 0960052734 / 023524576 / 022331628
www.ister.edu.ec / info@ister.edu.ec

FORMULARIO PARA ENTREGA DE PROYECTOS EN BIBLIOTECA INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO RUMIÑAHUI CON CONDICIÓN DE UNIVERSITARIO

CT-ANX-2025-ISTER-3

CARRERA:
TRANSPORTE Y MOVILIDAD SOSTENIBLE
AUTOR /ES:
-VILLACRES BOLAÑOS ESTEBAN ENRIQUE
TUTOR (METODOLÓGICO Y ACADÉMICO):
MG. VACACELA MAZÓN PABLO
CONTACTO ESTUDIANTE:
0992034179
CORREO ELECTRÓNICO:
esteban_tupapi93@hotmail.com

TEMA:
PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE GESTIÓN DE TRÁNSITO
PARA INGRESO Y SALIDA DE LOS ESTUDIANTES DE LA ESCUELA REPLICA DE
LA CIUDAD DE MANTA CON SIMULACION EN PTV VISSIM 2025
OPCIÓN DE TITULACIÓN:
TECNÓLOGO UNIVERSITARIO EN TRANSPORTE Y MOVILIDAD SOSTENIBLE
RESUMEN EN ESPAÑOL:

La Escuela Réplica de Manta presenta congestión vehicular y desorden vial en horarios de ingreso y salida, debido al alto flujo de vehículos, transporte escolar y motocicletas, junto con falta de señalización y control. La propuesta plantea un Plan de Gestión de Tránsito Escolar basado en diagnóstico, rutas diferenciadas, horarios escalonados, señalización y participación comunitaria, con respaldo de experiencias nacionales e internacionales y fundamentos de movilidad sostenible y cultura vial.

El estudio, cualitativo descriptivo, encuestó a 322 personas, revelando congestión frecuente (74%), seguridad vial deficiente (65.4%), señalización insuficiente (70%) y amplio apoyo al plan (87.3%). Los problemas críticos incluyen estacionamiento indebido, ausencia de agentes de tránsito y riesgos peatonales.

El plan se implementará en fases de diagnóstico, diseño, ejecución, capacitación y evaluación, con recursos humanos y materiales, buscando reducir congestión, mejorar seguridad y promover conciencia vial. La infraestructura vial requiere mejoras en señalización, delineación, iluminación y control del tráfico.

MATRIZ SANGOLQUÍ: Av. Atahualpa 1701 y 8 de Febrero

Tel: 0960052734 / 023524576 / 022331628

www.ister.edu.ec / info@ister.edu.ec



Palabras claves: Congestión vehicular, Tránsito escolar, Seguridad vial, Gestión de tránsito, Educación vial

ABSTRACT:

The Manta Replica School faces traffic congestion and road disruption during entry and exit times due to the high flow of vehicles, school buses, and motorcycles, along with a lack of signage and control. The proposal proposes a School Traffic Management Plan based on a diagnostic assessment, differentiated routes, staggered schedules, signage, and community participation, supported by national and international experiences and foundations of sustainable mobility and road safety.

The qualitative descriptive study surveyed 322 people, revealing frequent congestion (74%), poor road safety (65.4%), insufficient signage (70%), and broad support for the plan (87.3%). Critical problems include improper parking, lack of traffic officers, and pedestrian risks.

The plan will be implemented in diagnostic, design, execution, training, and evaluation phases, with human and material resources, seeking to reduce congestion, improve safety, and promote road safety. The road infrastructure requires improvements in signage, delineation, lighting, and traffic control.

Keywords: Traffic congestion, School traffic, Road safety, Traffic management, Road safety education

Firma del Estudiante (AUTOR)
VILLACRES BOLAÑOS ESTEBAN ENRIQUE
C.I.: 1314852987

MATRIZ SANGOLQUÍ: Av. Atahualpa 1701 y 8 de Febrero
Telf: 0960052734 / 023524576 / 022331628
www.ister.edu.ec / info@ister.edu.ec



SOLICITUD DE PUBLICACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

CT-ANX-2025-ISTER-4

Sangolquí, 28 de agosto del 2025

Sres.-

**INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO RUMIÑAHUI CON CONDICIÓN DE
UNIVERSITARIO**

Presente

Yo ESTEBAN ENRIQUE VILLACRES BOLAÑOS, con C.I.: 1004358691 alumno de la Carrera TRANSPORTE Y MOVILIDAD SOSTENIBLE, cedo al INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO RUMIÑAHUI CON CONDICIÓN DE UNIVERSITARIO, los derechos de publicaciones del presente trabajo de Titulación en el Repositorio Institucional para hacer uso de todos los contenidos con fines estrictamente académico o de investigación.

Atentamente,

Firma del Estudiante
ESTEBAN ENRIQUE VILLACRES BOLAÑOS
C.I.: 1004358691

MATRIZ SANGOLQUÍ: Av. Atahualpa 1701 y 8 de Febrero
Telf: 0960052734 / 023524576 / 022331628
📞📧🌐 www.ister.edu.ec / info@ister.edu.ec

Dedicatoria:

Yo, ESTEBAN ENRIQUE VILLACRES BOLAÑOS, se lo dedico A mi madre hermosa que siempre ha estado conmigo para llenarme siempre de amor y de cariño mi bello ángel, por apoyarme y nunca decirme un no para poder superarme, por ser mi ángel guardia en todo momento. A mi padre por ser el mejor ejemplo en mi vida y del obtener desde pequeño una visión para lo que yo quería formarme en mi profesión, seguir sus pasos y por siempre apoyarme en los estudios nunca decirme un no padre querido amado mío. A mi querido amigo y segundo padre Oswaldo Bustos Narváez los buenos y malos momentos de mi vida por llevarme con él desde pequeño por el buen camino y darme su eterno cariño.

Agradecimientos:

Yo, ESTEBAN ENRIQUE VILLACRES BOLAÑOS, agradezco a mi mujer Tatiana Guanoluisa Lalvay por estar siempre conmigo apoyándome y haciendo que me supere día a día por el amor que me tiene, también agradezco al Ing. Ortiz Alvares David Alejandro por ser un excelente profesional al Ing. Vacacela Mazon Pablo André por tener un excelente conocimiento en la materia a la licenciada Arpi Landázuri Marieta por su paciencia y profesionalismo en la materia y a la Ing. Paola Belén Hinojosa por tener un excelente carisma y profesionalismo en la materia por darnos a los estudiantes una oportunidad para progresar y salir adelante gracias

Resumen:

La Escuela Réplica de Manta presenta congestión vehicular y desorden vial en horarios de ingreso y salida, debido al alto flujo de vehículos, transporte escolar y motocicletas, junto con falta de señalización y control. La propuesta plantea un Plan de Gestión de Tránsito Escolar basado en diagnóstico, rutas diferenciadas, horarios escalonados, señalización y participación comunitaria, con respaldo de experiencias nacionales e internacionales y fundamentos de movilidad sostenible y cultura vial.

El estudio, cualitativo descriptivo, encuestó a 322 personas, revelando congestión frecuente (74%), seguridad vial deficiente (65.4%), señalización insuficiente (70%) y amplio apoyo al plan (87.3%). Los problemas críticos incluyen estacionamiento indebido, ausencia de agentes de tránsito y riesgos peatonales.

El plan se implementará en fases de diagnóstico, diseño, ejecución, capacitación y evaluación, con recursos humanos y materiales, buscando reducir congestión, mejorar seguridad y promover conciencia vial. La infraestructura vial requiere mejoras en señalización, delineación, iluminación y control del tráfico.

Palabras claves: Congestión vehicular, Tránsito escolar, Seguridad vial, Gestión de tránsito, Educación vial

Abstract:

The Manta Replica School faces traffic congestion and road disruption during entry and exit times due to the high flow of vehicles, school buses, and motorcycles, along with a lack of signage and control. The proposal proposes a School Traffic Management Plan based on a diagnostic assessment, differentiated routes, staggered schedules, signage, and community participation, supported by national and international experiences and foundations of sustainable mobility and road safety.

The qualitative descriptive study surveyed 322 people, revealing frequent congestion (74%), poor road safety (65.4%), insufficient signage (70%), and broad support for the plan (87.3%). Critical problems include improper parking, lack of traffic officers, and pedestrian risks.

The plan will be implemented in diagnostic, design, execution, training, and evaluation phases, with human and material resources, seeking to reduce congestion, improve safety, and promote road safety. The road infrastructure requires improvements in signage, delineation, lighting, and traffic control.

Keywords: Traffic congestion, School traffic, Road safety, Traffic management, Road safety education

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	16
Planteamiento del problema	16
Formulación del problema.....	17
Preguntas directrices.....	17
Objetivo general	18
Objetivos específicos.....	18
Justificación.....	18
CAPÍTULO I:	20
MARCO TEÓRICO	20
Antecedentes.....	20
Antecedentes Investigativos	21
Conceptos claves:	23
Teorías	24
Normativa Legal	27
Variables del Estudio.....	30
Contexto.....	32
Glosario de términos.....	33
CAPÍTULO II.....	36
METODOLOGÍA.....	36

Tipo de investigación:	36
Diseño de investigación:.....	36
Población y muestra:	36
Cálculo del Tamaño de la Muestra	36
Instrumentos de recolección de datos:.....	37
Procedimiento de investigación:.....	37
Técnica de procesamiento y análisis de datos	37
Análisis de datos:.....	37
Consideraciones éticas:.....	38
RESULTADOS	38
CAPÍTULO III	54
PROPUESTA DEL DESARROLLO DEL PROYECTO TÉCNICO	54
Título:	54
1. Antecedentes y Justificación	54
2. Objetivos.....	54
Objetivo General:	54
Objetivos Específicos:	55
3. Alcance del Proyecto	55
4. Metodología.....	55
5. Recursos Necesarios	55

Resultados Esperados	56
CONCLUSIONES.....	77
RECOMENDACIONES	78
BIBLIOGRAFÍA	79
ANEXOS	81

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: distribución del uso habitual de medios de transporte; Error! Marcador no definido.	
Tabla 2: percepción de congestión vehicular en la entrada y salida escolar	41
Tabla 3 apreciación de la seguridad vial en los alrededores de la institución.....	43
Tabla 4: Existencia de señaléticas de tránsito adecuadas	45
Tabla 5: Respuestas acerca de la implementación de un plan de gestión.....	42
Tabla 6 Principales problemas de tránsito observados en la zona.....	48
Tabla 7 Acciones útiles en la mejora del tránsito al ingreso y salida escolar.....	50
Tabla 8 distribución del conteo vehicular en horario matutino	56
Tabla 9 distribución de conteo vehicular en horarios de salida escolar	58
Tabla 10 distribución del conteo de peatones en horas de ingreso escolar	59
Tabla 11 distribución del flujo de personas en horarios de salida escolar	60
Tabla 12: puntos críticos.....	63
Tabla 13: lista de chequeos.....	70

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1: representación gráfica del medio de transporte más utilizado para desplazarse .	40
Gráfico 2: representación gráfica de la congestión vehicular de la entrada y salida escolar	41
Gráfico 3 representación gráfica de la percepción de la seguridad vial en los alrededores de la institución	44
Gráfico 4 Representación gráfica de la distribución de señaléticas de tránsito adecuadas ..	45
Gráfico 5 representación gráfica de los resultados acerca de la implementación de un plan de gestión de tránsito escolar.....	47
Gráfico 6 representación gráfica de los principales problemas de transito	49
Gráfico 7 representación gráfica de las acciones sugeridas para la mejora del tránsito escolar	52
Gráfico 8 representación gráfica del conteo vehicular por intervalos de tiempo	57
Gráfico 9 representación gráfica del conteo vehicular en horas de salida escolar	58
Gráfico 10 : Representación gráfica del conteo peatonal por intervalo de tiempos matutinos	60
Gráfico 11 representación gráfica del conteo de personas en salida escolar	61

INTRODUCCIÓN

Planteamiento del problema

La Escuela Réplica, ubicada en la ciudad de Manta, enfrenta diariamente serias dificultades relacionadas con la gestión del tránsito vehicular en los horarios de entrada y salida de los estudiantes. Durante estos momentos, se genera una alta concentración de vehículos particulares, transporte escolar y motocicletas, lo que provoca congestión, desorden vial y un aumento en los riesgos de accidentes. Este problema no solo afecta la fluidez del tránsito, sino que también pone en peligro la seguridad de los estudiantes, docentes y padres de familia.

La falta de un plan estructurado que regule el comportamiento vehicular, la inexistencia de señalización adecuada, y la escasa coordinación con las autoridades de tránsito agravan la situación. Además, se observa poca conciencia por parte de los conductores sobre el respeto a las normas viales, lo que contribuye a la formación de doble fila, bloqueos de ingreso y salidas, así como el estacionamiento indebido en zonas no permitidas.

Este fenómeno, si no se atiende a tiempo, podría tener repercusiones negativas en la convivencia escolar, en la percepción de seguridad de los padres y, sobre todo, en la integridad física de los estudiantes. Por ello, se hace necesario plantear una propuesta que permita implementar un plan de gestión de tránsito adecuado a las condiciones del entorno, con el objetivo de ordenar la circulación vehicular y garantizar un entorno seguro durante los momentos críticos del día escolar.

Formulación del problema

¿Cómo implementar un plan de gestión de tránsito que contribuya a mejorar la circulación vehicular y garantice la seguridad en los horarios de ingreso y salida de los estudiantes en la Escuela Réplica de la ciudad de Manta?

Preguntas directrices

¿Cuáles son los principales problemas de tránsito que ocurren actualmente durante el ingreso y salida de los estudiantes?

¿Qué actores participan o influyen en el tránsito vehicular alrededor de la escuela (padres, conductores, autoridades, docentes)?

¿Qué medidas sencillas y viables se pueden aplicar para mejorar la organización del tránsito en los horarios escolares?

¿Qué tipo de señalización o recursos se requieren para implementar un plan básico de gestión de tránsito?

¿Cómo se puede involucrar a la comunidad educativa en el cumplimiento y supervisión de dicho plan?

Objetivo general

Diseñar propuesta de implementación de un plan de gestión de tránsito para mejorar la seguridad vial en la escuela replica de manta

Objetivos específicos

- Diagnosticar las condiciones actuales del tránsito vehicular en los alrededores de la Escuela Réplica durante los horarios de entrada y salida escolar.
- Identificar los principales problemas de tránsito que ocurren durante estos horarios, como embotellamientos, estacionamiento en doble fila o falta de señalización.
- Proponer acciones básicas de mejora, como establecer horarios escalonados, rutas de entrada y salida, o asignar voluntarios para orientar el tránsito escolar.

Justificación.

La presente propuesta busca dar solución a una problemática concreta que afecta a la comunidad educativa de la Escuela Réplica: la congestión vehicular y el desorden en los horarios de ingreso y salida. Esta situación representa un riesgo evidente para la seguridad de los estudiantes, ya que muchos de ellos deben cruzar calles con tráfico desorganizado o caminar entre vehículos mal estacionados, lo que incrementa la posibilidad de accidentes.

Además del riesgo físico, el caos vehicular genera incomodidad y retrasos tanto para estudiantes como para sus familias, lo que influye en la puntualidad y en el clima organizacional de la institución. Desde una perspectiva ciudadana, la propuesta también responde a la necesidad de fortalecer la cultura vial, fomentar la responsabilidad compartida entre conductores y peatones, y contribuir a una mejor convivencia urbana.

Implementar un plan de gestión de tránsito no requiere grandes inversiones económicas, sino voluntad de coordinación, uso de recursos básicos como señalización, horarios organizados, y el involucramiento activo de actores clave como docentes, padres, estudiantes y autoridades municipales. Además, este tipo de proyectos puede servir como piloto replicable en otras instituciones educativas con problemáticas similares.

En definitiva, la justificación de esta propuesta radica en su relevancia social, su impacto positivo en la seguridad escolar y su viabilidad técnica, lo que la convierte en una acción concreta, necesaria y pertinente para la comunidad de la Escuela Réplica de Manta.

CAPÍTULO I:

MARCO TEÓRICO

Antecedentes

En América Latina, la implementación de Planes de Movilidad Escolar (PME) ha sido cada vez más común para mejorar la seguridad vial de los estudiantes. En Bogotá (Colombia), el Distrito elaboró un PME siguiendo siete pasos, desde el diagnóstico del entorno escolar hasta el seguimiento del plan

En Ecuador, iniciativas nacionales como la Estrategia Nacional de Movilidad Segura 2022-2030 (ES-SEGURA) establecen pautas incluyendo visión cero, infraestructura y actores para prevenir accidentes viales entre niños y jóvenes

Transporte y Obras Públicas

El BID publicó además en 2020 una guía regional para rutas escolares seguras, que promueve la reducción de velocidades, pasos peatonales y fortalecimiento de espacios escolares

En Ecuador, desde 2015, el Ministerio de Educación implementa programas de transporte escolar gratuito para reducir la deserción en zonas de difícil acceso

La normativa nacional regula el transporte escolar, estableciendo requisitos como licencia, acompañantes y contratos institucionales

En Quito (2022), la Agencia Metropolitana de Tránsito (AMT) lanzó el plan “A Clases Seguros”, capacitando conductores y regulando la carga de vehículos escolares

En la ciudad de Manta, la Empresa Pública de Movilidad ha iniciado procesos de capacitación en educación vial dirigidos a docentes de instituciones educativas, como la

Unidad Educativa Manabí. Estas acciones buscan fortalecer la conciencia y prácticas de seguridad vial en el entorno escolar.

A pesar de los esfuerzos mencionados, persisten desafíos significativos en la movilidad escolar en Ecuador. La falta de planificación adecuada y la escasa integración de la educación vial en el currículo escolar contribuyen a altos índices de siniestralidad vial, especialmente entre menores de edad. La Organización Mundial de la Salud ha señalado la seguridad vial como un aspecto crítico de salud pública, instando a los países a desarrollar estrategias para mitigar este problema.

La implementación de planes de movilidad escolar es esencial para garantizar la seguridad y eficiencia en los desplazamientos de los estudiantes. Estos planes deben incluir acciones como la conformación de comités de movilidad escolar, diagnósticos de movilidad, identificación de riesgos y elaboración de planes de acción.

Antecedentes Investigativos

A nivel Internacional

Bogotá, Colombia – Plan Escolar de Movilidad Segura (2019–2023)

Desarrollaron un Plan de Movilidad Escolar (PME) apoyado en un enfoque de siete pasos: diagnóstico, mapeo de riesgos, participación comunitaria, diseño de rutas seguras, señalización, formación ciudadana y evaluación. Según la Secretaría de Movilidad (2021), la implementación de estos planes logró reducir hasta un 32% los incidentes viales en zonas escolares intervenidas.

Se enfocaron en trabajo colaborativo con escuelas, uso de herramientas GIS, encuestas a padres y simulaciones viales.

A diferencia de este trabajo, el plan propuesto en Manta adapta un enfoque simplificado y de bajo costo, sin depender de tecnologías avanzadas, con participación comunitaria local.

Santiago de Chile – Caminos Seguros a la Escuela (2018)

Su iniciativa de “Caminos Seguros” del Ministerio de Transportes promovió el rediseño del espacio público alrededor de escuelas para fomentar caminatas seguras. Incluyó mejoras en veredas, cruces peatonales, iluminación y señalética escolar. Como resultado aumento un 25% las caminatas escolares y disminuyó el uso de vehículos particulares. La metodología implementada fue intervención en infraestructura con presupuesto municipal.

A diferencia del estudio en Chile, el presente proyecto plantea medidas organizativas y educativas, con intervención física mínima y factible para un contexto de recursos limitados.

A nivel Nacional

Quito, Ecuador – Plan "A Clases Seguros" (2022)

La Agencia Metropolitana de Tránsito (AMT) implementó el plan en 200 escuelas, con capacitaciones a conductores, control en zonas escolares y campañas de sensibilización, la aplicación de encuestas, patrullaje preventivo, inspecciones al transporte escolar. Como resultado se redujo el tiempo de congestión en un 15% en zonas intervenidas y mayor conocimiento de seguridad por parte de los padres. Aquí el plan fue liderado por una institución gubernamental con equipos técnicos; en cambio, la propuesta en Manta nace desde la comunidad educativa y enfoque local.

Guayaquil – Programa de Educación Vial Escolar (2017–actualidad)

El Municipio de Guayaquil desarrolló un programa sostenido de educación vial en escuelas públicas, abordando normas de tránsito, roles de peatones y señalización., implementaron talleres participativos, simulacros y concursos y aunque no aborda

directamente la gestión del tránsito vehicular, complementa la dimensión educativa que se propone incluir en la Escuela Réplica, reforzando el componente de cultura vial.

Manta – Capacitación de docentes en Educación Vial (2023)

La Empresa Pública de Movilidad de Manta organizó sesiones formativas en centros como la Unidad Educativa Manabí, con énfasis en la concienciación del entorno vial escolar, se desarrollaron talleres con docentes y material didáctico. Estas acciones han sido aisladas y no se han vuelto en planes operativos de tránsito como el que se propone desarrollar para la Escuela Réplica.

Conceptos claves:

Movilidad urbana sostenible

Según Litman (2021), la movilidad urbana sostenible busca proporcionar accesibilidad eficiente, equitativa y segura con un mínimo de impacto ambiental, social y económico. En el entorno escolar, implica promover medios como caminar, bicicleta o transporte colectivo regulado.

Transporte escolar

De acuerdo con el Ministerio de Transporte y Obras Públicas de Ecuador (2022), el transporte escolar es un servicio destinado al traslado de estudiantes desde su domicilio hasta el establecimiento educativo y viceversa. Este debe cumplir con regulaciones específicas como licencias especiales, acompañantes y vehículos adecuados.

Siniestralidad vial

La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2023) define la siniestralidad vial como el conjunto de incidentes en la vía pública que generan lesiones o muertes, siendo una de las principales causas de fallecimiento en niños y jóvenes en zonas urbanas.

Planificación del transporte

Ortúzar y Willumsen (2011) plantean que la planificación del transporte es un proceso integral que busca optimizar el movimiento de personas y bienes, considerando factores como demanda, infraestructura, sostenibilidad y seguridad.

Cultura vial

La cultura vial se refiere al conjunto de conocimientos, actitudes y conductas relacionadas con el respeto a las normas de tránsito. Esta puede ser enseñada desde la infancia para reducir el riesgo de siniestros viales (Vásquez & Herrera, 2019).

Infraestructura vial escolar

Incluye elementos como pasos peatonales, señalización, zonas escolares, paradas seguras y semaforización, diseñados para proteger a los actores más vulnerables, especialmente durante horarios pico (Manual de Diseño Vial, MTOP, 2018).

Teorías

Teoría del Comportamiento Planificado

Según Ajzen (1991), el comportamiento humano está determinado por la intención, la cual depende de la actitud hacia la conducta, las normas subjetivas y el control percibido. Esta

teoría es útil para comprender por qué muchos conductores realizan maniobras indebidas (como estacionarse en doble fila) a pesar de conocer los riesgos, y cómo campañas educativas podrían modificar esa conducta mediante estrategias de sensibilización y participación comunitaria.

Teoría de la Movilidad Urbana Sostenible

De acuerdo con Cervero (1998), la movilidad urbana sostenible busca equilibrar la eficiencia del transporte con la equidad social y la protección ambiental. En el entorno escolar, esto implica fomentar el uso del transporte público o modos activos como caminar y bicicleta, y reducir la dependencia del automóvil particular, especialmente en horarios pico.

Modelo Oferta–Demanda de Transporte

Según Ortúzar y Willumsen (2011), el transporte puede analizarse como un sistema de oferta (infraestructura vial, señalización, semáforos, paraderos) y demanda (cantidad y tipo de usuarios que se desplazan). En zonas escolares, la oferta limitada de infraestructura y una alta demanda concentrada en horas pico genera congestión, lo que justifica la necesidad de reordenar la demanda mediante horarios escalonados o rutas definidas.

Modelo de Elasticidad Modal

Este modelo analiza cómo varía la elección del modo de transporte (auto, bus, a pie) frente a cambios en variables como el tiempo de viaje, costo o comodidad. Por ejemplo, si se mejora la infraestructura peatonal alrededor de la escuela (veredas, pasos cebra seguros), podría aumentar la proporción de estudiantes que caminan, reduciendo el uso del vehículo privado.

Modelo de Matriz Origen–Destino (O–D)

Este modelo permite mapear los flujos de viaje desde el origen (hogar del estudiante) hasta el destino (escuela). Según Cascetta (2009), la matriz O-D es clave para conocer cuántos viajes se concentran en ciertos puntos de acceso a la institución, permitiendo identificar rutas críticas y planificar puntos de control o zonas de bajada con mayor eficiencia.

Modelo Interaccional Comportamental de Tránsito

Este modelo, propuesto por Díaz y Godoy (2017), plantea que la seguridad vial se construye a partir de las interacciones entre actores (peatones, conductores, estudiantes) y el entorno vial. Aplicado a entornos escolares, permite analizar cómo el comportamiento de un conductor afecta la percepción de seguridad de un niño al cruzar una calle, o cómo la ausencia de señalización aumenta el conflicto vial.

Teoría de la Ciudad Compacta

Burton (2000) sostiene que una ciudad compacta reduce la necesidad de transporte motorizado al acercar los servicios a la población. En el entorno escolar, esta teoría promueve que las escuelas estén en zonas accesibles a pie o en bicicleta, reforzando la movilidad activa y reduciendo la congestión vial.

Microsimulación del tránsito (PTV Vissim, Aimsun)

Según Fellendorf y Vortisch (2010), herramientas como PTV Vissim permiten simular el comportamiento de vehículos individuales en tiempo real, evaluando el impacto de cambios en infraestructura, señalización o comportamiento del conductor. En zonas escolares, se puede

simular la circulación durante horas pico para probar alternativas como rutas unidireccionales, cambios de semáforos o presencia de controladores.

Teoría de Gestión de Flotas

Según Toth y Vigo (2014), esta teoría se enfoca en la optimización del uso de vehículos para minimizar costos operativos y maximizar eficiencia. Aunque es más común en logística urbana, puede aplicarse al transporte escolar para asignar rutas óptimas, reducir distancias y evitar vehículos vacíos, contribuyendo a la descongestión vial.

Estas teorías proporcionan un marco conceptual sólido para desarrollar estrategias efectivas en la gestión del tránsito escolar, considerando tanto aspectos estructurales del entorno urbano como los comportamientos y percepciones de los usuarios de la vía.

Normativa Legal

1. Legislación Nacional

Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial (2008, última reforma 2021).

Esta ley establece el marco general para regular el tránsito, enfatizando la protección de las personas y bienes en la vía pública.

En su Título II, articula la educación vial como mecanismo para reducir siniestros, capacitar docentes, conductores y peatones, así como difundir la cultura vial

Obliga al Ministerio de Educación, en coordinación con la ANT y los gobiernos locales, a diseñar y ejecutar programas educativos en materia vial, promoviendo la movilidad activa

Reglamento a la Ley y Resolución ANT 015-DIR-2023

El Reglamento especifica requisitos para el transporte escolar: licencias profesionales de categoría C, instalación de disco “PARE”, contratos institucionales y formación de conductores

La Resolución 015-DIR-2023-ANT (2023) regula el transporte escolar; establece supervisión, control técnico y estándares para operadoras e instituciones

Ordenanzas Municipales

Los Gobiernos Autónomos Descentralizados (como el de Manta) están facultados para regular tránsito local, incluyendo zonas escolares: pueden emitir señalización, sanciones, horarios y agentes de control

La Ley de Educación (LOEI) delega a los municipios la responsabilidad de controlar el transporte escolar.

2. Normas Técnicas

INEN – Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004-1:2011 (Señalización Vial)

Establece estándares para señalización vertical y horizontal (pasos peatonales, señales escolares, demarcación vial). Basado en MUTCD de EE. UU.

Define los colores, dimensiones, reflejancia y ubicación de pasos peatonales y señalización en zonas escolares.

Manual Básico de Señalización Vial (MTOP)

Complementa las normas INEN, estandarizando la señalética en vías urbanas, incluidas áreas escolares.

Highway Capacity Manual (HCM) y Manual de Carreteras (MTOP)

Usados para medir nivel de servicio y capacidad vial, permiten evaluar eficiencia en intersecciones escolares mediante métricas de demora y flujo vehicular.

3. Planes y Políticas Públicas

Estrategia Nacional de Movilidad Segura 2022–2030 (ES-SEGURA)

Promueve la visión cero, reconoce zonas escolares como prioritarias y fomenta infraestructura y educación vial

Agenda de Movilidad Urbana Sostenible y ODS 11

El ODS 11 impulsa ciudades seguras y sostenibles; la movilidad activa y la protección de peatones en entornos escolares es una prioridad global.

Planes de Movilidad Urbana Sustentable (PMUS)

Establecen directrices técnicas y operativas a nivel municipal para integrar zonas escolares seguras, señalización y priorizar modos activos.

La propuesta se desarrolla dentro del marco legal vigente, utilizando la Ley de Tránsito y el Reglamento ANT para implementar programas educativos y protocolos de transporte escolar con licencia, señalización “PARE”, agentes escolares y horarios escalonados. Así mismo se alinea con normas técnicas INEN y MTOP para diseñar señales efectivas y visibilidad adecuada, considerando dimensiones, colores, ubicación e iluminación.

El modelo local puede remontar a un Plan de Movilidad Urbana Escolar dentro de un futuro PMUS municipal, promovido desde la comunidad educativa y coordinado con autoridades locales.

Variables del Estudio

1. Nivel de servicio vial

Definición conceptual: Según el Highway Capacity Manual (HCM, 2016), el nivel de servicio es un indicador cualitativo que describe las condiciones operativas de una vía, basado en factores como velocidad, tiempo de demora, maniobrabilidad y comodidad del usuario.

Definición operacional: Se mide a través de observación directa y/o simulación (PTV Vissim), considerando:

- Tiempo promedio de espera (segundos/vehículo).
- Longitud de colas (metros).
- Flujo vehicular por hora (vehículos/h).
- Clasificación: A (fluido) a F (congestionado).

2. Congestión vehicular

Definición conceptual: en la cual la demanda de uso vial supera la capacidad de la vía, generando lentitud, acumulación de vehículos y disminución de la eficiencia del tránsito (Ortúzar & Willumsen, 2011).

Definición operacional: Se mide con:

Conteo vehicular en horas pico (7:00–7:30 y 12:30–13:00).

Densidad vehicular (vehículos por metro).

Tiempo de demora promedio por conductor (minutos).

Observación de doble fila, bloqueo de accesos o circulación interrumpida.

3. Seguridad vial escolar

Definición conceptual:

Conjunto de condiciones que minimizan los riesgos de accidentes y protegen la integridad física de estudiantes, docentes y usuarios viales (OMS, 2019).

Definición operacional:

Indicadores:

Número de incidentes o cuasi-accidentes en horas escolares.

Presencia o ausencia de pasos peatonales, señalética escolar, reductores de velocidad.

Grado de percepción de seguridad (encuesta a padres y docentes).

4. Cultura vial

Definición conceptual: Conjunto de comportamientos, actitudes y conocimientos que los ciudadanos tienen frente a las normas y prácticas de tránsito (Morales & Rodríguez, 2020).

- Definición operacional: Se evalúa mediante:
- Encuestas sobre respeto a normas (ej. no invadir paso peatonal, evitar doble fila).
- Incidencia de conductas indebidas (bloqueo de accesos, estacionar en zonas prohibidas).
- Participación en actividades educativas viales.

5. Flujo vehicular

Definición conceptual: Cantidad de vehículos que circulan por un punto de la vía en un tiempo determinado. Es un parámetro básico del análisis de tránsito (Ortúzar & Willumsen, 2011).

Definición operacional: Se mide mediante:

- Conteos manuales o con cámaras (vehículos/hora).
- Clasificación por tipo (moto, auto, bus escolar, taxi).
- Variaciones según horario (entrada/salida).

6. Participación comunitaria

Definición conceptual: Grado de involucramiento activo de los miembros de la comunidad educativa (padres, docentes, autoridades) en acciones de orden y seguridad vial.

Definición operacional: Se mide a través de:

- Número de voluntarios por jornada escolar.
- Nivel de asistencia a charlas o capacitaciones.
- Opiniones recolectadas en encuestas sobre corresponsabilidad.

Contexto

La ciudad de Manta, ubicada en la provincia de Manabí, Ecuador, es una urbe costera en constante expansión demográfica y urbanística. Su crecimiento acelerado ha generado múltiples desafíos relacionados con la movilidad urbana, siendo uno de los más evidentes la congestión vehicular, especialmente en zonas cercanas a instituciones educativas. La Escuela Réplica de la Ciudad de Manta, que forma parte del sistema educativo público, se encuentra situada en un sector urbano densamente poblado, con alta circulación de vehículos particulares, transporte escolar y peatones durante las horas pico.

Este centro educativo cuenta con una matrícula superior a los 1.000 estudiantes, lo que genera diariamente un elevado flujo de personas y vehículos en sus alrededores. Sin embargo,

la infraestructura vial de la zona presenta deficiencias notables: escasa señalización, pasos peatonales deteriorados o inexistentes, falta de semaforización adecuada y ausencia de agentes de tránsito permanentes. Estas condiciones representan un riesgo tanto para los estudiantes como para sus familias, afectando directamente la seguridad vial y la fluidez del tránsito en el sector.

Adicionalmente, se observa una limitada cultura vial en la comunidad, lo que se traduce en conductas inapropiadas como el mal estacionamiento, la ocupación de aceras, la no prioridad al peatón y el uso indiscriminado de vehículos particulares para traslados cortos. Esta situación ha sido reconocida por autoridades locales y padres de familia como un problema urgente que requiere intervención.

En este contexto, surge la necesidad de diseñar e implementar un plan integral de gestión de tránsito escolar, que contemple la participación de todos los actores involucrados: autoridades de tránsito, directivos escolares, padres de familia, estudiantes y comunidad en general. Este plan debe apoyarse en teorías contemporáneas de movilidad urbana sostenible, seguridad vial, y gestión participativa, con el fin de mejorar las condiciones de acceso a la institución, reducir riesgos de accidentes y fomentar una movilidad segura y ordenada en el entorno escolar.

Glosario de términos

Accidente de tránsito

Evento generalmente involuntario, generado al menos por un vehículo en movimiento, que causa daños a personas y bienes involucrados e igualmente afecta la normal circulación de los vehículos que se movilizan por la vía o las vías comprendidas en el lugar o dentro de la zona de influencia del hecho.

Movilidad urbana sostenible

Enfoque del transporte que pretende satisfacer las necesidades de desplazamiento de personas y mercancías de una forma sostenible desde el punto de vista medioambiental, social y económico.

Seguridad vial

Conjunto de acciones y políticas dirigidas a prevenir, controlar y disminuir el riesgo de muerte o de lesión de las personas en el tránsito.

Zona escolar

Área que rodea una institución educativa y donde se aplican medidas especiales de seguridad vial para proteger a los estudiantes.

Paso peatonal (cebra)

Demarcación de franja peatonal en forma de una sucesión de líneas sobre la calzada paralelas a los carriles de tránsito vehicular; sirve para indicar la trayectoria que debe seguir el peatón al atravesar la vía e indicar a los conductores el lugar donde puede haber peatones.

Cultura vial

Conjunto de conocimientos, actitudes y comportamientos que promueven el respeto y cumplimiento de las normas de tránsito.

Plan de movilidad escolar

Instrumento de planificación y gestión encaminado a la promoción e impulso de la movilidad sostenible en entornos escolares, sobre todo en las ciudades.

Educación vial

Proceso educativo que tiene como objetivo formar a las personas en conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para comportarse de manera segura y responsable en el tránsito.

Infraestructura vial

Conjunto de elementos físicos como calles, señalización, pasos peatonales y semáforos que permiten la circulación segura y eficiente de vehículos y peatones.

Hora pico

Intervalo de tiempo en el que se presenta el mayor volumen de tráfico vehicular, generalmente coincidiendo con los horarios de entrada y salida de los estudiantes.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

Tipo de investigación:

Cualitativa descriptiva.

Este tipo de investigación permite describir la situación actual del tránsito en el entorno escolar a través de observación directa y recolección de opiniones de los involucrados (padres, estudiantes, docentes).

Diseño de investigación:

Diseño no experimental y transversal.

Se observará la realidad sin manipular variables, en un único momento del tiempo, específicamente en los horarios de ingreso y salida de clases.

Población y muestra:

Población: Comunidad educativa de la Escuela Réplica de Manta.

Se estima una población total aproximada de 2000 estudiantes

Cálculo del Tamaño de la Muestra

Se utiliza la fórmula para poblaciones finitas:

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

$$n = \frac{(1.96)^2 * 0.5 * 0.5 * 2000}{(0.05)^2 * (2000 - 1) + ((1.96)^2 * 0.50 * 0.5)}$$

$$n = \frac{3.84 * 0.5 * 0.5 * 2000}{0.0025 * 1999 + 0.96}$$

$$n = 322$$

Tamaño de muestra: 322 personas

Instrumentos de recolección de datos:

- Guía de observación: para registrar comportamientos, rutas, uso de transporte y problemas de tráfico.
- Entrevistas breves o encuestas simples: para obtener opiniones y sugerencias de los actores involucrados.
- Registro fotográfico (opcional): para evidenciar los puntos críticos.

Procedimiento de investigación:

- Visitar la escuela en horarios de entrada y salida.
- Realizar observaciones y tomar notas.
- Aplicar entrevistas o encuestas breves a padres, estudiantes y docentes.
- Organizar la información recopilada.
- Identificar problemas y proponer soluciones viables en un plan de gestión.

Técnica de procesamiento y análisis de datos

Datos cuantitativos:(encuestas, conteos):

Tabulación en Excel .

Cálculo de frecuencias, promedios y porcentajes.

Gráficos estadísticos (barras, pastel, líneas de tiempo).

Datos cualitativos:(entrevistas, observación):

Categorización temática.

Análisis de contenido.

Triangulación con datos cuantitativos.

Análisis de datos:

Se realizará un análisis cualitativo básico, categorizando las respuestas como:

- Seguridad peatonal
- Congestión vehicular
- Comportamiento de los conductores
- Infraestructura vial

Consideraciones éticas:

Se pedirá permiso verbal o por escrito a los participantes.

Se respetará la confidencialidad de las respuestas.

No se divulgará información personal.

RESULTADOS

1. ¿Cuál es su medio habitual de transporte?

Medio de transporte	Cantidad	Porcentaje (%)
Vehículo particular	85	26.3%
Motocicleta	45	13.9%
Bicicleta	18	5.6%

Transporte escolar	39	12.1%
Transporte público (bus/taxi)	52	16.1%
Caminando	71	22.0%
Otro	13	4.0%
Total	323	100%

Tabla 1: distribución del uso habitual de medios de transporte

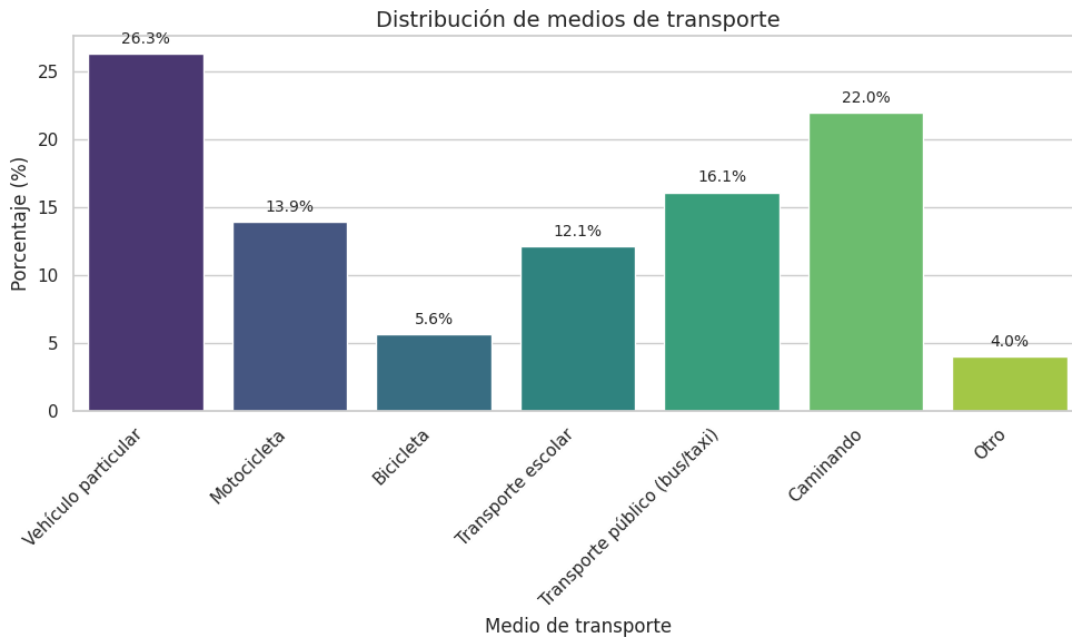


Gráfico 1: representación gráfica del medio de transporte más utilizado para desplazarse

Interpretación de resultados: El 26.3% de los encuestados utiliza vehículo particular como medio principal para llegar a la institución, seguido por el 22.0% que camina y el 16.1% que usa transporte público. Esto indica que una parte importante del tránsito en los alrededores de la escuela está relacionada con autos particulares, lo cual puede contribuir a la congestión. Además, el número de personas que caminan es considerable, por lo tanto, debe priorizarse la seguridad peatonal en el diseño del plan.

2. ¿Ha notado congestión vehicular en los horarios de ingreso y salida escolar?

Tabla 2: percepción de congestión vehicular en la entrada y salida escolar

Respuesta	Cantidad	Porcentaje (%)
Sí, todos los días	134	41.5%
Sí, pero solo en días específicos	108	33.4%
No, casi nunca	59	18.3%
No, nunca	22	6.8%
Total	323	100%

Realizado por: Esteban Villacres

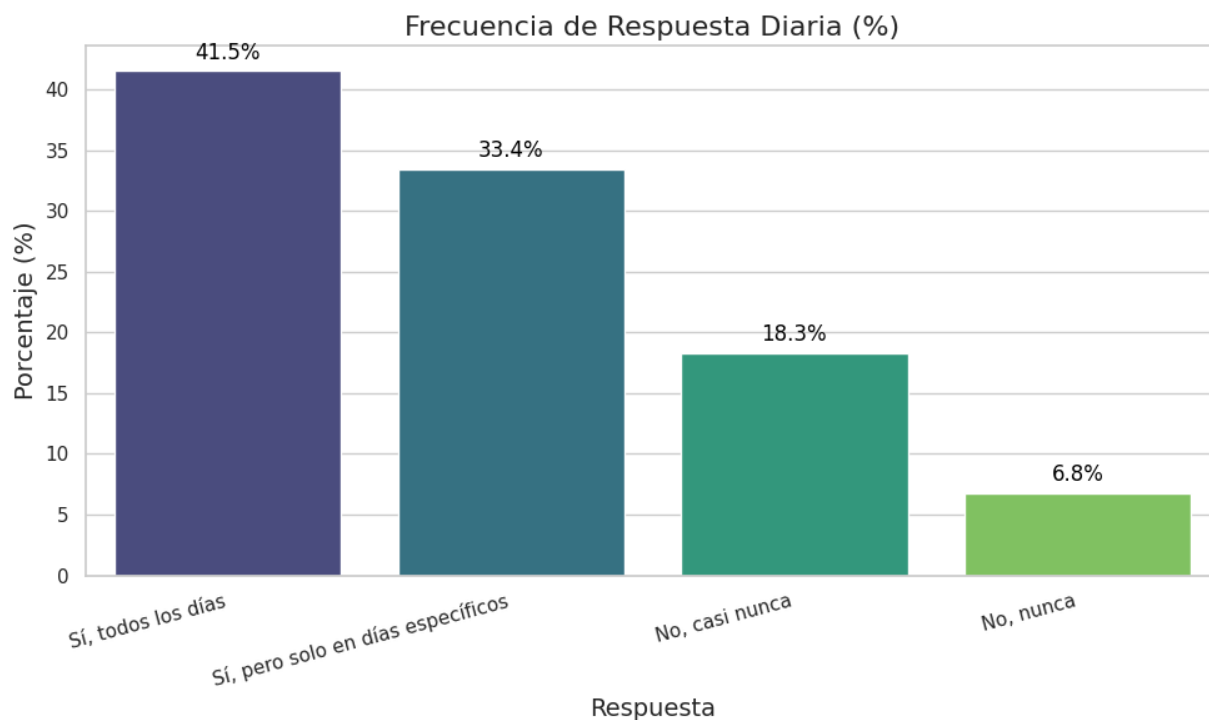


Gráfico 2: representación gráfica de la congestión vehicular de la entrada y salida escolar

Interpretación de resultados: El 41.5% afirma que hay congestión vehicular todos los días, y un 33.4% indica que sucede solo en días específicos. Esto significa que más del 74% de los encuestados ha experimentado algún nivel de congestión. La percepción generalizada de este problema valida la necesidad de aplicar medidas de regulación de tránsito durante los horarios pico.

3. ¿Cómo calificaría la seguridad vial en los alrededores de la institución?

Tabla 3 apreciación de la seguridad vial en los alrededores de la institución

Respuesta	Cantidad	Porcentaje (%)
Muy segura	14	4.3%
Segura	56	17.3%
Poco segura	122	37.8%
Insegura	89	27.6%
Muy insegura	42	13.0%
Total	323	100%

Realizado por: Esteban Villacres

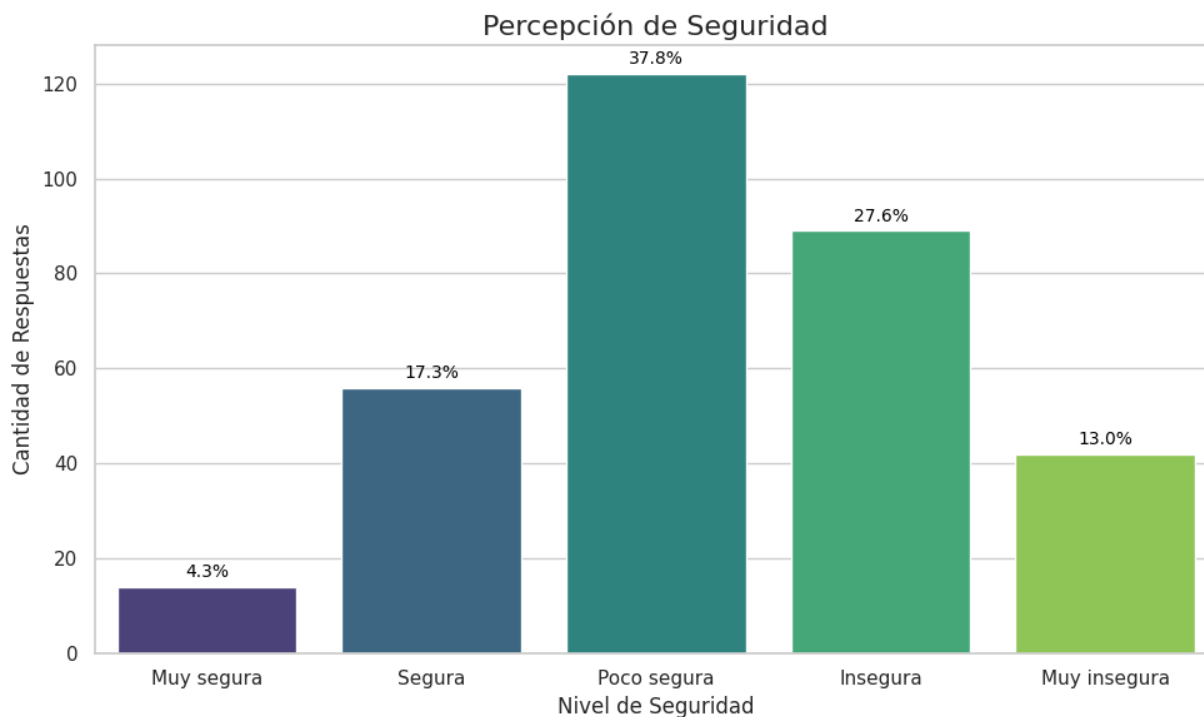


Gráfico 3 representación gráfica de la percepción de la seguridad vial en los alrededores de la institución

Interpretación de resultados: La mayoría califica la seguridad vial como poco segura (37.8%) o insegura (27.6%), sumando un preocupante 65.4%. Solo el 21.6% considera que la zona es segura o muy segura. Esto refleja una falta de condiciones adecuadas para garantizar el bienestar de peatones y conductores, y justifica acciones inmediatas en infraestructura y control vial.

4. ¿Existen señales de tránsito visibles y adecuadas cerca de la institución?

Tabla 4: Existencia de señaléticas de tránsito adecuadas

Respuesta	Cantidad	Porcentaje (%)
Sí, en todos los puntos	38	11.8%
Sí, pero insuficientes	119	36.9%
No hay señalización	107	33.1%
No estoy seguro/a	59	18.3%
Total	323	100%

Realizado por: Esteban Villacres

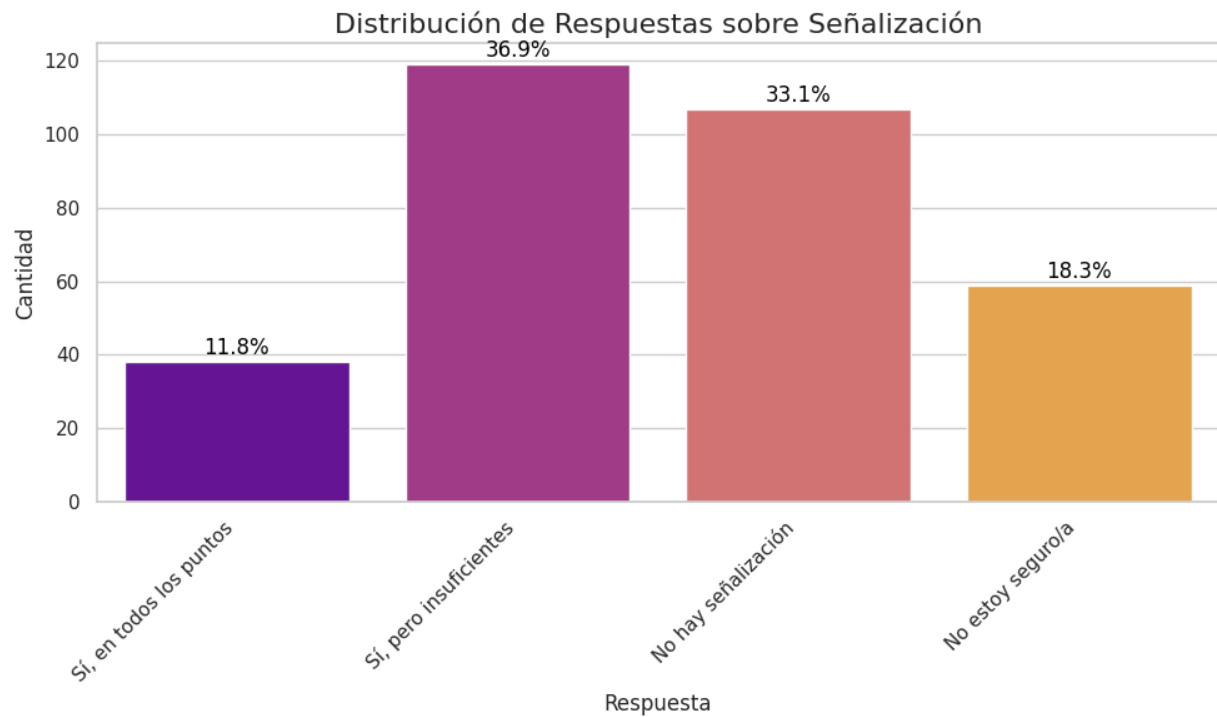


Gráfico 4 Representación gráfica de la distribución de señaléticas de tránsito adecuadas

Interpretación de resultados: Solo el 11.8% cree que la señalización es adecuada, mientras que el 70% considera que es insuficiente o inexistente. Esta falta de señalética es un factor crítico que agrava los riesgos viales. Se requiere una intervención para mejorar la visibilidad y cantidad de señales de tránsito en la zona escolar.

5. ¿Considera necesario implementar un plan de gestión de tránsito escolar?

Tabla 5: Respuestas acerca de la implementación de un plan de gestión de tránsito escolar

Respuesta	Cantidad	Porcentaje (%)
Sí	282	87.3%
No	15	4.6%
No estoy seguro/a	26	8.1%
Total	323	100%

Realizado por: Esteban Villacres

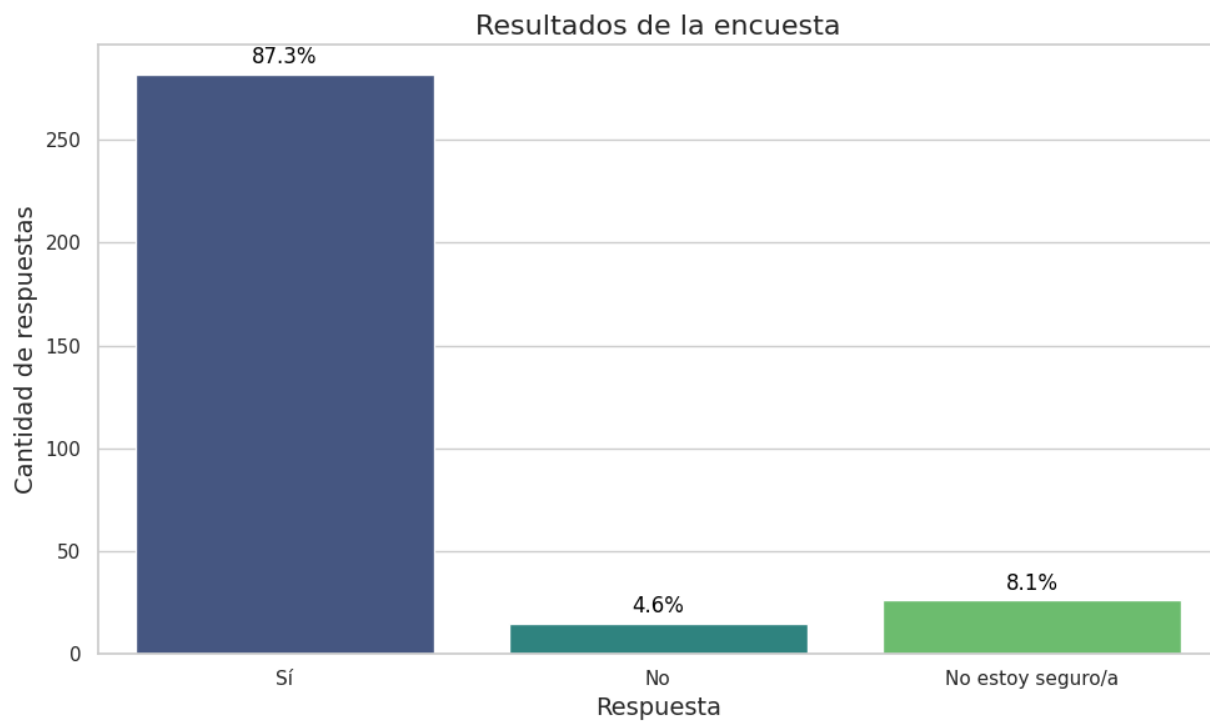


Gráfico 5 representación gráfica de los resultados acerca de la implementación de un plan de gestión de tránsito escolar

Interpretación de resultados: Un contundente 87.3% de los encuestados considera necesaria la implementación de un plan de gestión de tránsito. Esta amplia aprobación refuerza el respaldo de la comunidad educativa y de los usuarios de la vía a las futuras medidas que se propongan.

6. ¿Cuáles son los principales problemas de tránsito que ha observado en la zona?

Tabla 6 Principales problemas de tránsito observados en la zona

Problema observado	Frecuencia	Porcentaje sobre 323 (%)
Congestión vehicular	210	65.0%
Estacionamiento en lugares prohibidos	172	53.3%
Falta de señalización	143	44.3%
Cruce peatonal inseguro	121	37.5%
Exceso de velocidad	112	34.7%
Falta de agentes de tránsito	149	46.1%
Riesgos para estudiantes al cruzar la calle	137	42.4%
Otro	29	9.0%

Realizado por: Esteban Villacres

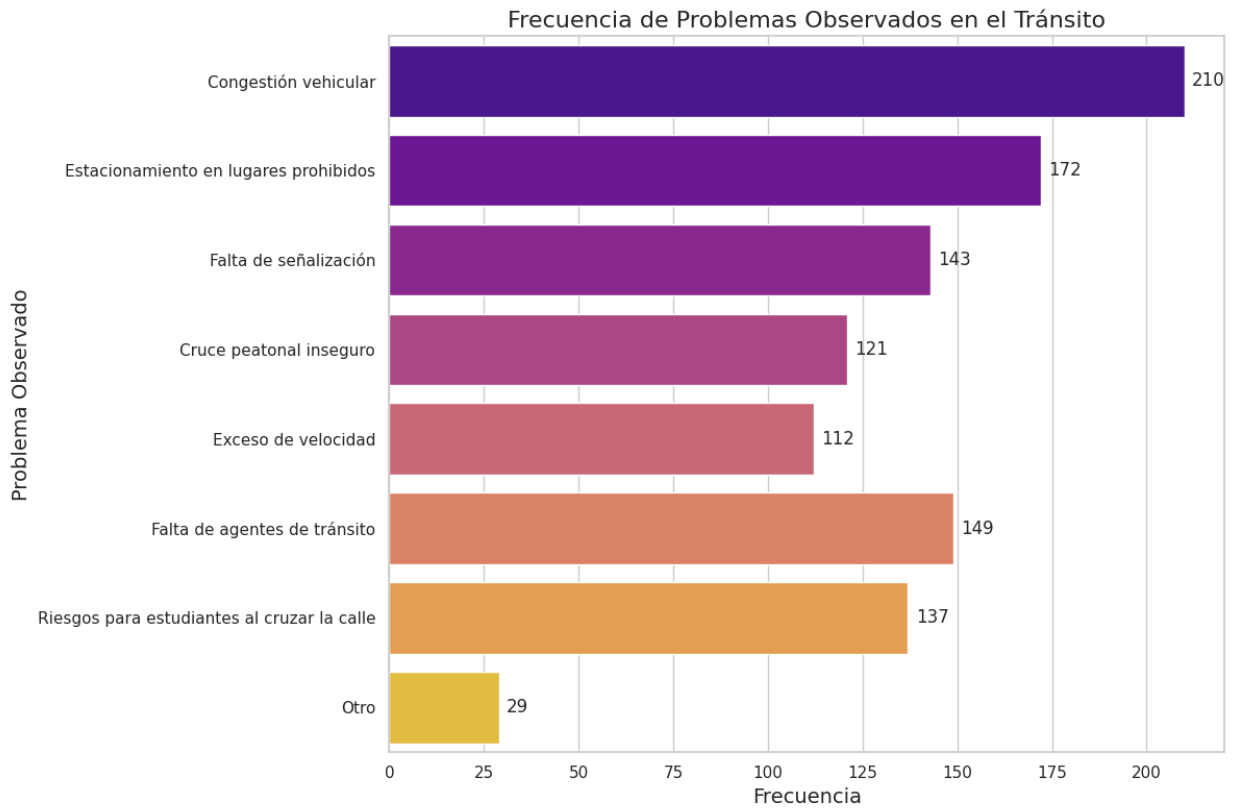


Gráfico 6 representación gráfica de los principales problemas de tránsito

Interpretación de resultados: La congestión vehicular (65%) es el problema más identificado, lo que confirma que el flujo de autos es excesivo durante los horarios de ingreso y salida. Esto puede deberse a la alta dependencia de vehículos particulares y al desorden en la vía.

El mal estacionamiento (53.3%) es otra causa crítica que probablemente agrava la congestión. Muchos vehículos se estacionan en zonas no permitidas, reduciendo el espacio útil para el tránsito y provocando cuellos de botella. La falta de señalización (44.3%) y la ausencia de agentes de tránsito (46.1%) muestran que el problema no solo es físico, sino

también institucional: falta presencia reguladora y orientación clara para peatones y conductores.

Los riesgos peatonales (cruce inseguro 37.5% y riesgos al cruzar 42.4%) indican que los estudiantes y acompañantes no se sienten protegidos al caminar por la zona, lo que puede derivar en accidentes.

7. ¿Cuál de las siguientes acciones considera más útiles para mejorar el tránsito en la entrada y salida de la escuela?

Tabla 7 Acciones útiles en la mejora del tránsito al ingreso y salida escolar

Acción sugerida	Frecuencia	Porcentaje sobre 323 (%)
Presencia de agentes de tránsito en horarios pico	236	73.1%
Zonas seguras para dejar y recoger estudiantes	195	60.4%

Mejorar la señalización vial	182	56.3%
Realizar campañas de educación vial	143	44.3%
Establecer horarios escalonados de ingreso y salida	98	30.3%
Involucrar a la comunidad en el control del tránsito	112	34.7%
Ninguna	7	2.2%
Otra	25	7.7%
Total	323	100%

Realizado por: Esteban Villacres

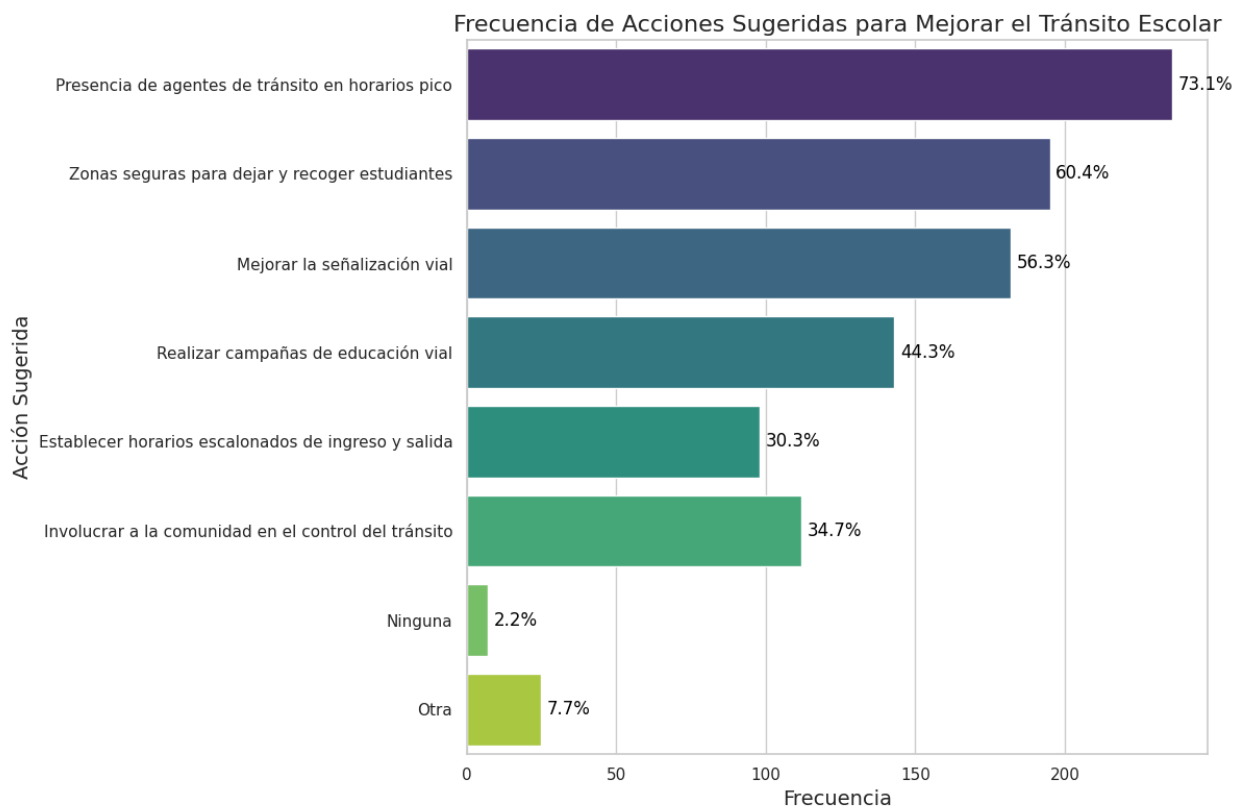


Gráfico 7 representación gráfica de las acciones sugeridas para la mejora del tránsito escolar

Interpretación de resultados: La acción más respaldada (73.1%) es la presencia de agentes de tránsito. Esto demuestra que los ciudadanos valoran la autoridad visible y activa para organizar y vigilar el comportamiento vehicular y peatonal. El 60.4% sugiere zonas seguras para descenso y recogida, lo cual apunta a una necesidad de infraestructura funcional que permita flujos vehiculares ordenados y seguros. Mejorar la señalización vial (56.3%) también fue altamente votado, validando que la deficiencia de señales actuales es una barrera importante para la seguridad.

Las campañas educativas (44.3%) reflejan la comprensión de que el cambio de comportamiento es tan importante como el control físico o normativo. Las opciones como horarios escalonados (30.3%) o la participación comunitaria (34.7%) tienen un respaldo

menor, pero importante. Representan soluciones más organizativas que podrían implementarse progresivamente con apoyo institucional.

CAPÍTULO III

PROPUESTA DEL DESARROLLO DEL PROYECTO TÉCNICO

Título:

Plan de Gestión de Tránsito para el Ingreso y Salida de los Estudiantes de la Escuela Réplica de la Ciudad de Manta.

1. Antecedentes y Justificación

En la ciudad de Manta, la Escuela Réplica concentra un alto número de estudiantes que diariamente ingresan y salen de sus instalaciones en horarios específicos, generando congestión vehicular en las calles aledañas, retrasos en la circulación, riesgos de accidentes y dificultades para peatones.

Actualmente, la falta de un plan de gestión de tránsito provoca:

- Acumulación de vehículos en zonas no autorizadas.
- Bloqueo de calles y cruces peatonales.
- Riesgo de accidentes por maniobras indebidas.
- Escasa señalización vial y ausencia de personal de control en horas pico.

Por ello, se considera necesaria la implementación de un Plan de Gestión de Tránsito, que organice y optimice los flujos vehiculares y peatonales, mejorando la seguridad y reduciendo la congestión.

2. Objetivos

Objetivo General:

Diseñar un plan integral de gestión de tránsito que regule y optimice el ingreso y salida de estudiantes de la Escuela Réplica, garantizando la seguridad vial y la fluidez vehicular.

Objetivos Específicos:

- Analizar la situación actual del tránsito en los horarios pico.
- Educar a la comunidad educativa en normas de seguridad vial.

3. Alcance del Proyecto

El plan abarcará:

- Calle principal de la institución.
- Áreas de acceso peatonal y vehicular.
- Coordinación con la Dirección de Tránsito del Municipio de Manta.

4. Metodología

El desarrollo del proyecto se llevará a cabo en las siguientes fases:

Fase 1 – Diagnóstico:

- Levantamiento de información de la circulación actual mediante observaciones, conteo vehicular y peatonal
- Identificación de puntos críticos de congestión y riesgo.

Fase 2 – Diseño del Plan:

- Propuesta de rutas de ingreso y salida diferenciadas.
- Definición de zonas de embarque y desembarque.

Fase 3 – coordinación:

- Coordinación con agentes de tránsito.

Fase 4 – Capacitación:

Charla de educación vial para estudiantes, padres y personal.

5. Recursos Necesarios

- Humanos: agentes de tránsito, personal de la institución.

- Materiales: colocación de vallas, folletos informativos.
- Financieros: Presupuesto estimado para capacitación y personal.

Resultados Esperados

- Reducción de la congestión vehicular en al menos un 40% en horarios pico.
- Mayor seguridad para peatones y estudiantes.
- Mayor conciencia vial en la comunidad educativa

Conteo vehicular

Entrada escolar: (6:30-7:20)

Tabla 8 distribución del conteo vehicular en horario matutino

Hora	Autos particulares	Motos	Buses escolares	Transporte_publico	Bicicletas
06:30-06:40	15	5	3	2	1
06:40-06:50	18	7	4	3	0
06:50-07:00	20	6	5	3	2
07:00-07:10	17	4	5	2	1
07:10-07:20	14	3	4	1	1

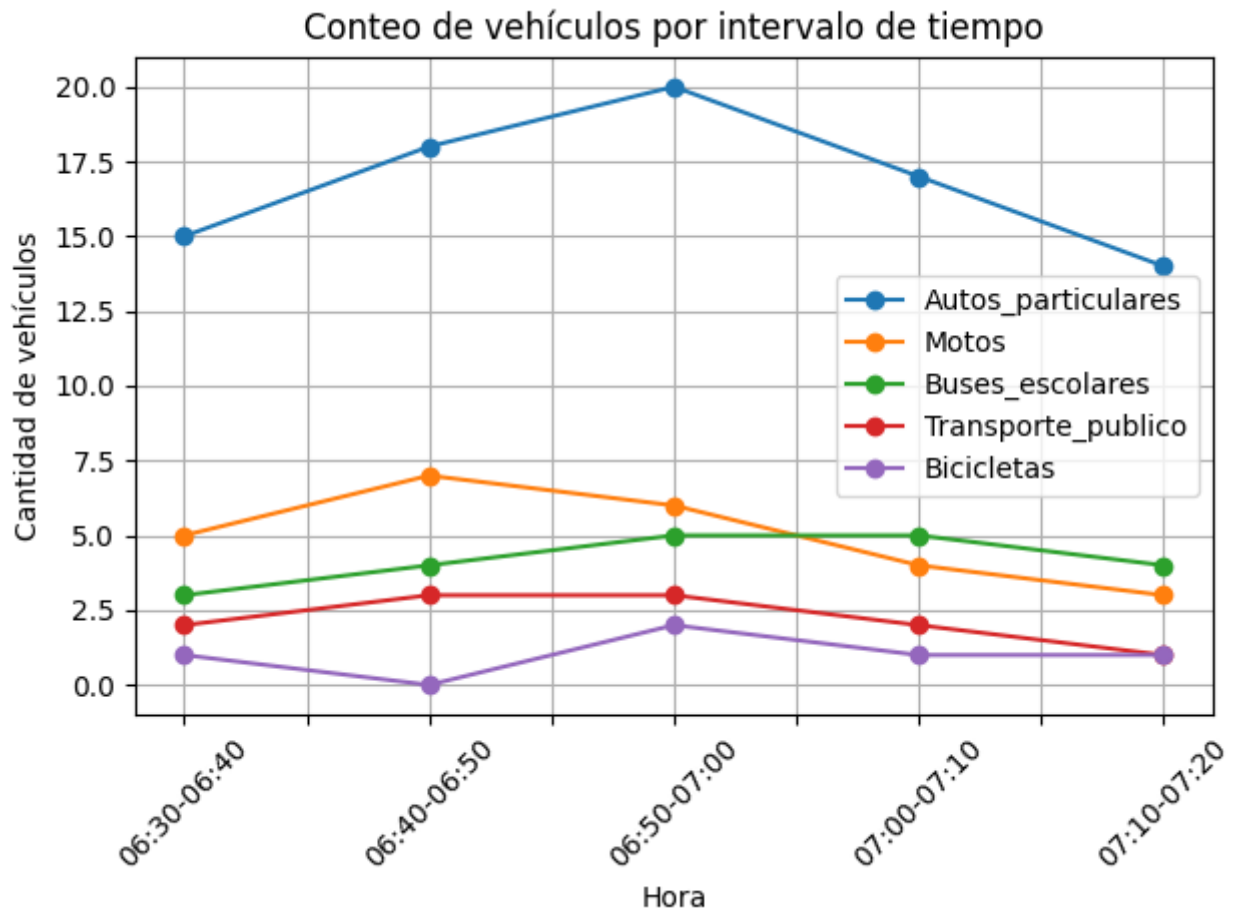


Gráfico 8 representación gráfica del conteo vehicular por intervalos de tiempo

Salida escolar: (12:30-13:20)

Hora	Autos particulares	Motos	Buses escolares	Transporte publico	Bicicletas
12:30-12:40	20	6	4	3	1
12:40-12:50	25	8	5	3	1
12:50-13:00	28	7	5	4	2
13:00-13:10	22	5	6	3	1
13:10-13:20	18	4	4	2	1

Tabla 9 distribución de conteo vehicular en horarios de salida escolar

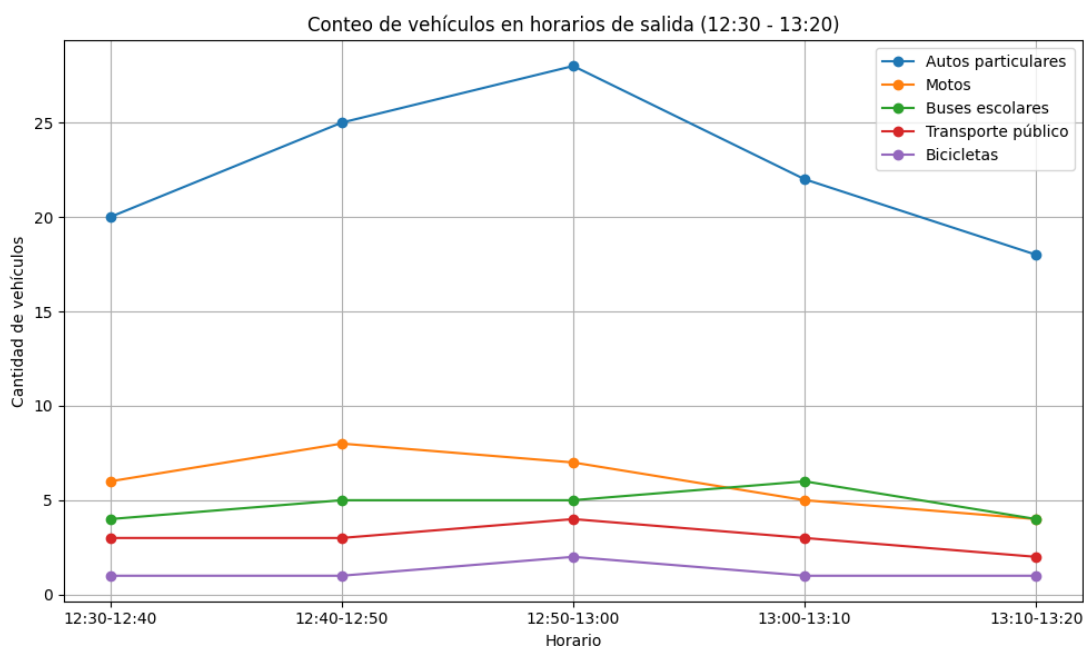


Gráfico 9 representación gráfica del conteo vehicular en horas de salida escolar

Interpretación de resultados:

El análisis de los gráficos revela que el tráfico vehicular es significativamente más intenso durante el mediodía (12:30–13:20) en comparación con la mañana (06:30–07:20), especialmente en autos particulares y motos, que muestran picos más altos y una tendencia creciente en los horarios de salida. Los buses escolares y el transporte público también

presentan una mayor presencia al mediodía, lo que coincide con la finalización de actividades escolares y laborales. En contraste, el uso de bicicletas se mantiene bajo y estable en ambos periodos. Estos patrones sugieren que los horarios de salida generan más movilidad urbana, lo cual es clave para la planificación de infraestructura vial, gestión del tráfico y diseño de rutas seguras.

Conteo peatonal

Entrada escolar: (6:30-7:10)

Hora	Estudiant es	Padres de familia	Personal docente	Visitant es
06:30-06:40	150	50	5	1
06:40-06:50	200	30	6	2
06:50-07:00	300	32	7	1
07:00-07:10	120	24	5	1

Tabla 10 distribución del conteo de peatones en horas de ingreso escolar

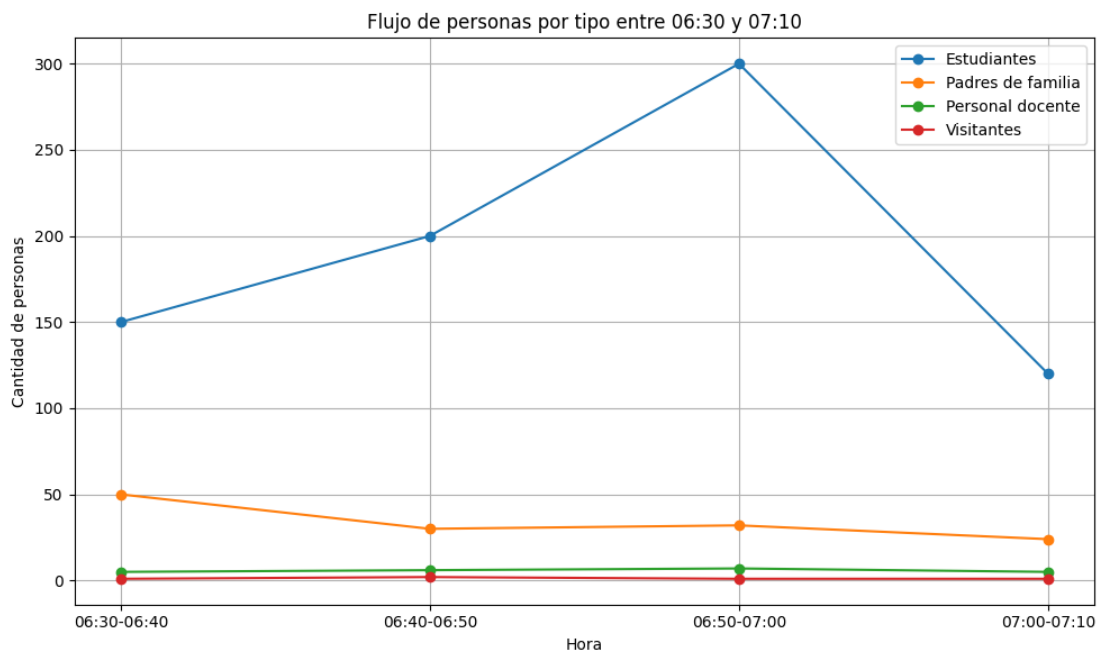


Gráfico 10 : Representación gráfica del conteo peatonal por intervalo de tiempos matutinos

Salida escolar: (12:30-13:10)

Ho ra	Estudian tes	Padres de familia	Personal_doc ente	Visitan tes
12: 30 – 12:40	508	120	10	5
12: 40 – 12:50	110	95	5	10
12: 50 – 13:00	120	80	9	5
13: 00 – 13:10	80	38	3	8

Tabla 11 distribución del flujo de personas en horarios de salida escolar

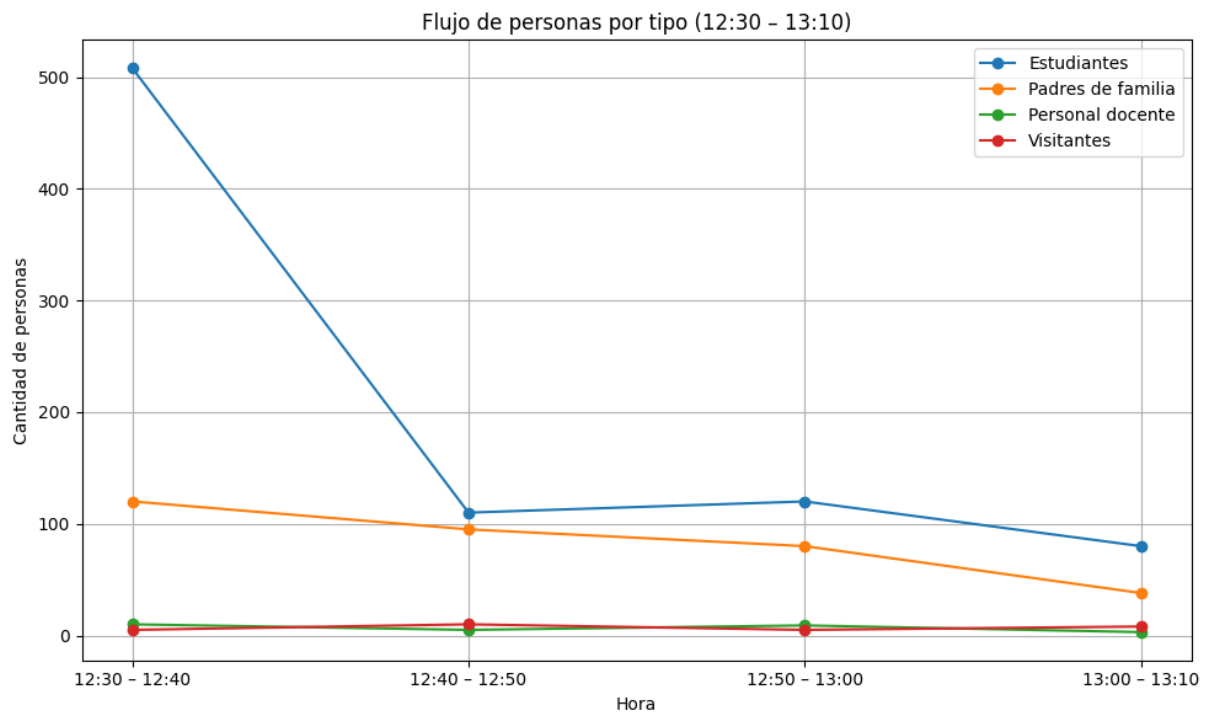


Gráfico 11 representación gráfica del conteo de personas en salida escolar

Interpretación de resultados:

La interpretación de los resultados de los dos cuadros de conteo peatonal uno correspondiente a la mañana (06:30 a 07:10) y otro al mediodía (12:30 a 13:10); revela diferencias significativas en el flujo de personas según el horario, lo que permite entender mejor los patrones de ingreso y salida en un entorno educativo.

Durante la mañana, el flujo está dominado por estudiantes, con un pico de 300 entre las 06:50 y 07:00, lo que indica que este es el horario principal de ingreso. Los padres de familia acompañan en menor proporción, con una tendencia descendente conforme avanza el tiempo, lo que sugiere que su presencia está más relacionada con el ingreso inicial. El personal docente y los visitantes mantienen una presencia baja y estable, lo que es coherente con su rol más administrativo o puntual en este horario.

En contraste, el mediodía muestra un comportamiento más disperso. El primer intervalo (12:30–12:40) presenta un pico inusualmente alto de estudiantes (508), lo que podría deberse a una salida masiva o a una actividad especial. Sin embargo, este número cae drásticamente en los siguientes intervalos, lo que indica que el flujo de salida es más escalonado. Los padres de familia tienen una presencia más constante y significativa en este horario, lo que sugiere que muchos acuden a recoger a sus hijos. El personal docente y los visitantes también muestran mayor variabilidad, posiblemente por reuniones, actividades extracurriculares o atención a padres.

En conjunto, los datos reflejan que el mayor volumen peatonal se concentra en los horarios de ingreso y salida escolar, con diferencias claras en el tipo de personas presentes. Esta información es valiosa para mejorar la gestión de accesos, seguridad, y planificación de recursos en instituciones educativas

Puntos críticos:

Tras el conteo y observación en horarios pico (06h30–07h30 y 12h30–13h30), se encontró lo siguiente:

Punto de referencia	Problema identificado	Riesgo	Observación
Puerta principal (calle A)	Autos estacionados en doble fila o más.	Alto	Provoca bloqueo de un carril y dificulta paso de buses escolares u otros vehículos

Intersección baja (Y)	Acumulación de buses y transporte público	Alto	Dificulta el giro, genera espera de más de 3 min
Paso peatonal frente a la puerta	No visible, cruce sin agente de control ni semáforo peatonal	Medio	Peatones cruzan entre vehículos, riesgo de atropello
Calle lateral	Uso de vereda por motos	Medio	Riesgo para peatones y estudiantes

Tabla 12: puntos críticos

Lista de Chequeo General ASV a Vías Existentes		
ÍTEMS		COMENTARIOS
Alineamiento y sección transversal		
	Visibilidad; distancia de visibilidad	Buena visibilidad; no se observan curvas cerradas ni obstrucciones inmediatas.
	Diseño de velocidad	Carretera de dos carriles con tramo recto; diseñada para velocidades urbanas e interurbanas moderadas, aunque no se observa señaléticas de límites de velocidad
	Límite de velocidad / velocidad dividida por zonas	No visible en señalización; no hay marcas de velocidad
	Adelantamientos	No se observan zonas de adelantamiento definidas; la vía es de doble sentido con líneas poco o nada visibles
	Legibilidad para conductores	No se observan zonas de adelantamiento definidas; la vía parece de doble sentido con líneas discontinuas.
	Anchos	Acera ancha y vía ancha
	Bermas	Bermas y cunetas discretamente visibles
	Pendiente transversal	Pendiente suave
	Pendiente del talud	Taludes discretos al costado derecho, en el entorno; no se observan deslizamientos.

0	Drenaje	Cunetas y drenaje visibles a lo largo de la cuneta; presencia de hojas y desecho seco.
Pistas Auxiliares		
1	Canalizaciones	Algunas canalizaciones están presentes en la acera, pero no claramente visibles.
2	Bermas	Bermas visibles alrededor de la acera
3	Señalización vertical y demarcación	Señales visibles solo una; demarcación de carril no muy clara en la toma principal.
4	Virajes del Tránsito	No se observan virajes
Intersecciones		
5	Localización	Intersección a cierta distancia, con giro a la izquierda en el fondo
6	Visibilidad; distancia de visibilidad	Visibilidad razonable a la mayoría de direcciones; obstáculos menores alrededor.
7	Regulación y delineación	Regulación no claramente visible; delineación de carriles presente
8	Diseño	Intersección con giro y calzada de dos carriles; área de espera peatonal al lado.

9	Varios	
---	--------	--

Lista de Chequeo General ASV a Vías Existentes		
ÍTEMS		COMENTARIOS
Señalización Vertical e Iluminación		
0	Iluminación	Postes de alumbrado visibles, iluminación nocturna deficiente
1	Aspectos generales de las señales verticales	Señales verticales visibles en el fondo
2	Legibilidad de las señales verticales	Señales a la vista, requerimiento de limpieza o reposicionamiento para mejor legibilidad de todos los ángulos
3	Soporte de la señalización vertical	Soportes presentes; algunos podrían requerir mantenimiento
Demarcación y Delineación		
4	Alcances generales	Delineación de carriles poco o nada visible en la carretera; líneas discontinuas en la calzada.
5	Línea central, línea de borde y línea de pistas	Líneas deterioradas en algunos tramos; se aprecian marcas, pero con desgaste

6	Delineadores y retroreflectantes	No se observan delineadores retroreflectantes
7	Advertencia y delineación de curvas	No visibles
	Barreras de contención y zonas de despeje lateral	
8	Despeje lateral	Despeje lateral limitado por áreas de acera, vegetación y terreno áspero.
9	Barreras de contención	No se observan barreras de contención
0	Terminaciones	Terminaciones de barandas no visibles.
1	Vallas peatonales	No se observan vallas peatonales p
2	Visibilidad de barreras y vallas	Barreras no destacadas; mejoraría señalización en el borde.
	Semáforos	
3	Operación	No se observan semáforos en dicho tramo
4	Visibilidad	Sin semáforos visibles.

	Peatones y ciclistas	
5	Alcances generales	Peatones visibles en la acera; hay ciclistas y motocicleta en la calzada.
6	Peatones	Grupo de personas caminando
7	Ciclistas	Ciertos ciclistas usan las aceras
8	Transporte Público	Visible más a menudo en horas de salida y entrada de estudiantes

Lista de Chequeo General		
ASV a Vías Existentes		
ÍTEMS		COMENTARIOS
Puentes y alcantarillas		
9	Características del diseño	No hay puentes visibles.
0	Barreras de contención	No se observan.
1	Varios	Área de acera empedrada; presencia de piedras y desecho en el borde de la carretera. Pavimentos

	Pavimentos	
2	Defectos en el pavimento	Agujeros y grietas en la calzada en la orilla; parches visibles
3	Resistencia al deslizamiento	Superficie de rodadura rugosa en algunas zonas; posible desgaste en otras
4	Estancamiento	Ausente; no hay charcos visibles.
5	Piedras / material suelto	Piedras sueltas y residuos en el borde derecho, sobre todo en la acera
	Estacionamientos	
6	Alcances generales	Zona de acera/estacionamiento limitado; no se observan líneas de estacionamiento definidas.
	Provisión para los vehículos pesados	
7	Cuestiones de diseño	No hay estacionamiento para vehículos pesados evidente. Diseño de área de paradas con acera ancha.
8	Calidad del pavimento de las bermas	Bermas con desgaste leve.
	Cauces de agua e inundaciones	
9	Acumulación de agua, inundaciones	No se observa acumulación de agua visible.

0	Seguridad al borde de la vía	Borde de la vía expuesto; zona con desnivel hacia acera.
	Varios	
1	Entorno de la vía	Entorno semi-urbano con áreas residenciales en los alrededores
2	Trabajos temporales	No se observan trabajos temporales activos.
3	Problemas de Encandilamiento	No observados
4	Actividades al borde de la vía	Grupo de personas y quioscos; actividad comercial a la orilla.
5	Vehículos errantes	Motocicleta circulando sin carril específico visible
6	Otros asuntos de seguridad	Desperdicios y bordes irregulares que pueden presentar tropiezos.
7	Áreas de descanso	No hay áreas de descanso evidentes
8	Animales	No se observan animales.

Tabla 13: lista de chequeos

Diseño del plan

Rutas de Ingreso y Salida Diferenciadas – Colegio Réplica "MANTA"

Ingreso principal:

- Uso exclusivo para estudiantes y personal en la mañana.
- Señalización clara con flechas y carteles.
- Control de acceso con personal o sistema de identificación.

Ruta de salida:

- Ubicada en un lateral o parte trasera del colegio (si existe acceso alternativo).
- Flujo unidireccional para evitar cruces con quienes ingresan.
- Supervisión durante la hora de salida para evitar aglomeraciones.



Rutas especiales:

- Ingreso lateral para proveedores o visitas (si hay espacio disponible).
- Ruta accesible para personas con discapacidad, con rampas y señalización.

Zonas de Embarque y Desembarque

Zona de desembarque: Frente al ingreso principal.

Señalización para vehículos: “Solo descenso”, tiempo limitado.

Personal de apoyo para guiar a estudiantes.

Zona de embarque :

Ubicada en un área segura y amplia, preferiblemente lateral o trasera.

Espacio para buses escolares o vehículos particulares.

Supervisión para garantizar orden y seguridad.

Medidas adicionales:

Cámaras de seguridad en ambas zonas.

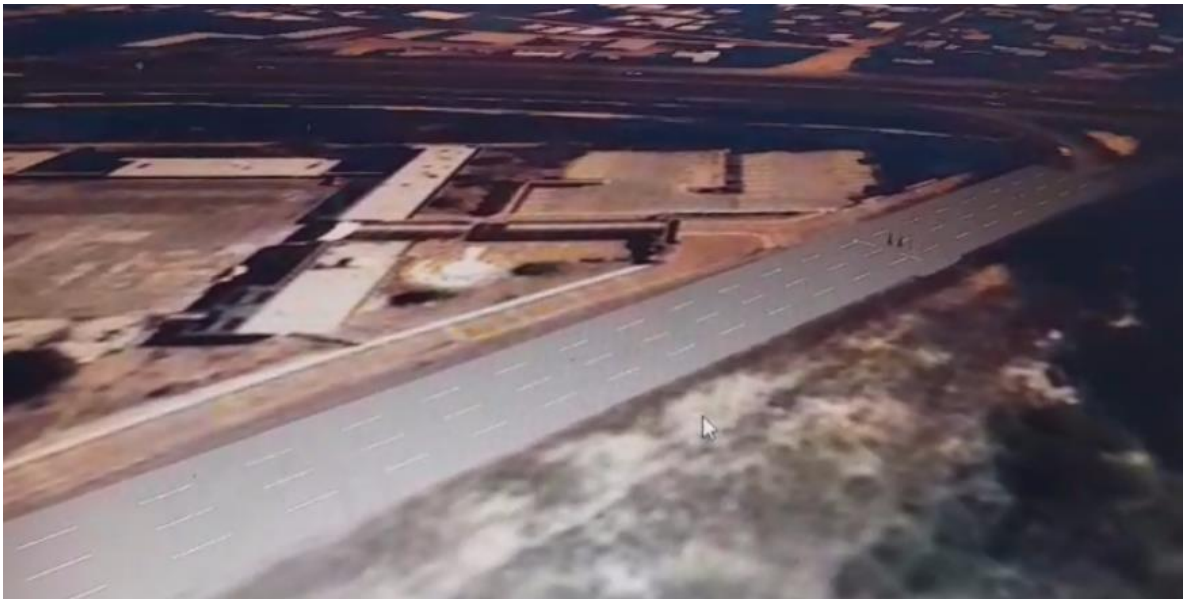
Iluminación adecuada para horarios extendidos.

Señalización horizontal (pintura en el suelo) para guiar a peatones y vehículos.

SIMULACION









Enlace del video: ..\Video de WhatsApp 2025-08-28 a las 19.15.46_3bb93b0a.mp4

CONCLUSIONES

- La Escuela Réplica de Manta enfrenta congestión vehicular y desorden vial durante los horarios de ingreso y salida, lo que incrementa el riesgo de accidentes y afecta la seguridad de estudiantes, docentes y padres.
- La falta de plan de gestión de tránsito, señalización adecuada y coordinación con autoridades contribuye al caos vehicular y a la poca conciencia de los conductores sobre normas viales. Los principales problemas detectados incluyen embotellamientos, doble fila, estacionamiento indebido y desorden en la circulación peatonal y vehicular.
- Se evidenció insuficiente señalización, demarcación poco visible, ausencia de semáforos y falta de barreras de contención. Estas carencias dificultan la circulación segura y ordenada de vehículos y peatones.
- La mayoría de la comunidad educativa (87.3%) respalda la implementación de un plan de gestión de tránsito, lo que indica una disposición positiva para participar en acciones correctivas y educativas.
- Los problemas detectados son tanto físicos (infraestructura, señalización, estacionamiento) como institucionales (presencia de agentes de tránsito y educación vial), por lo que se requiere un enfoque combinado para lograr mejoras sostenibles.
- La implementación de un plan estructurado de gestión de tránsito es viable, de bajo costo y con alto impacto social, pudiendo replicarse en otras instituciones con problemáticas similares.

RECOMENDACIONES

- Diseñar e implementar un Plan de Gestión de Tránsito Escolar que regule la circulación vehicular y peatonal durante los horarios críticos.
- Establecer rutas de entrada y salida diferenciadas y horarios escalonados para reducir congestión y evitar doble fila.
- Mejorar la señalización vial y utilizar recursos básicos como vallas, conos y demarcación para guiar a conductores y peatones.
- Involucrar activamente a la comunidad educativa, incluyendo docentes, padres y estudiantes, en la supervisión y cumplimiento del plan.
- Coordinar con autoridades municipales y de tránsito para garantizar presencia y control durante horarios pico y reforzar la cultura vial.

BIBLIOGRAFÍA

1. Tulcán Carvajal, J. A. (2020). Propuesta de un plan de educación sobre transporte terrestre, tránsito y seguridad vial, para estudiantes de terceros de bachillerato de los colegios del sector norte de la ciudad de Cuenca <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/18429/1/UPS-CT008698.pdf>
2. Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Manta. (2022). *Plan de Uso y Gestión del Suelo del Cantón Manta (PUGS 2022)*. <https://manta.gob.ec/db/PDOT/pdot-pugs%202022/Dic-2022/PUGS%202022.pdf>
3. Ministerio de Educación del Ecuador. (2022). *Plan Nacional “Escuelas Seguras”: Acciones de prevención del delito y la violencia*. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/11/Acciones-de-prevencion-Plan-Nacional-Escuelas-Seguras.pdf>
4. Ministerio de Obras Públicas del Ecuador. (2021). *Reglamento a la Ley de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial*. https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/08/LOTAIP_6_Reglamento-a-Ley-de-Transporte-Terrestre-Transito-y-Seguridad-Vial-2021.pdf
5. Ontrack Global. (2023). *Plan de movilidad escolar: ejemplos y medidas para una movilidad segura en el colegio*. <https://ontrack.global/plan-de-movilidad-escolar-ejemplos-medidas-para-una-movilidad-segura-en-el-colegio/>
6. Ministerio de Obras Públicas del Ecuador. (2021). *Reglamento a la Ley de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial*. https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/08/LOTAIP_6_Reglamento-a-Ley-de-Transporte-Terrestre-Transito-y-Seguridad-Vial-2021.pdf

content/uploads/downloads/2021/08/LOTAIP_6_Reglamento-a-Ley-de-Transporte-Terrestre-Transito-y-Seguridad-Vial-2021.pdf

7. Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL). (2017). Diagnóstico del problema de movilidad escolar en la comuna San Pablo – Ruta Spondylus [Tesis de pregrado]. <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/48757/1/D-P14032.pdf>

8. Universidad Internacional del Ecuador (UIDE). (2024). Propuesta de un plan de movilidad sostenible en la ciudad de Machachi [Tesis de maestría]. <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/7221/1/UIDE-Q-TMGT-2024-04.pdf>

9. Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Manta. (2024). Propuesta del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) 2024–2035. <https://manta.gob.ec/wp-content/uploads/2024/11/02-PDOT-Propuesta-2024-2035.pdf>

10. Teixeira, J. F., Silva, C., & Neves, J. V. (2019). Estudio de caso de gestión de la movilidad escolar: escuela alemana de Oporto (Deutsche Schule zu Porto). Estudios de caso sobre política de transporte, 7(1), 13–21. <https://repository.uniminuto.edu/bitstreams/ea7dbae0-7dc0-4b07-93a6-a8018a20930a/download>

ANEXOS

OBSERVACION DIRECTA DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CALLE PRINCIPAL DE LA ESCUELA REPLICA DE MANTA





**CONTEO VEHICULAR, DETERMINACION DE PUNTOS CRITICOS EN
HORAS PICOS**













ENCUESTAS A POBLACION ESTUDIANTIL Y PADRES DE FAMILIA







COORDINACION CON SUPERVISOR DE AGENTES DE TRANSITO



FORMATO DE ENCUESTA

Encuesta: Gestión del Tránsito Escolar en la Escuela Réplica de Manta

1. ¿Cuál es su medio habitual de transporte?

- ☐ Vehículo particular
- ☐ Motocicleta
- ☐ Bicicleta
- ☐ Transporte escolar
- ☐ Transporte público (bus/taxi)
- ☐ Caminando
- ☐ Otro

2. ¿Ha notado congestión vehicular en los horarios de ingreso y salida escolar?

- ☐ Sí, todos los días
- ☐ Sí, pero solo en días específicos
- ☐ No, casi nunca
- ☐ No, nunca

3. ¿Cómo calificaría la seguridad vial en los alrededores de la institución?

- ☐ Muy segura
- ☐ Segura
- ☐ Poco segura
- ☐ Insegura
- ☐ Muy insegura

4. ¿Existen señales de tránsito visibles y adecuadas cerca de la institución?

- ☐ Sí, en todos los puntos
- ☐ Sí, pero insuficientes
- ☐ No hay señalización
- ☐ No estoy seguro/a

5. ¿Considera necesario implementar un plan de gestión de tránsito escolar?

- ☐ Sí
- ☐ No
- ☐ No estoy seguro/a

6. ¿Cuáles son los principales problemas de tránsito que ha observado en la zona?
(selección múltiple)

- ☐ Congestión vehicular
- ☐ Estacionamiento en lugares prohibidos
- ☐ Falta de señalización
- ☐ Cruce peatonal inseguro
- ☐ Exceso de velocidad
- ☐ Falta de agentes de tránsito
- ☐ Riesgos para estudiantes al cruzar la calle
- ☐ Otro

7. ¿Cuál de las siguientes acciones considera más útiles para mejorar el tránsito en la entrada y salida de la escuela? (selección múltiple)

- ☐ Presencia de agentes de tránsito en horarios pico
- ☐ Zonas seguras para dejar y recoger estudiantes
- ☐ Mejorar la señalización vial
- ☐ Realizar campañas de educación vial
- ☐ Establecer horarios escalonados de ingreso y salida
- ☐ Involucrar a la comunidad en el control del tránsito
- ☐ Ninguna
- ☐ Otra