



Powered by
Arizona State University

Maestría en

GESTIÓN DEL TRANSPORTE
MENCIÓN EN TRÁFICO, MOVILIDAD Y SEGURIDAD VIAL

**Tesis previa a la obtención del título de Magíster en Gestión del Transporte,
mención en Tráfico, Movilidad y Seguridad Vial**

AUTORES: Johnny Fernando Gómez Sigsig
Raúl Alfredo Martínez Robalino
Francisco Patricio Romero Tuqueres
César Fernando Villacís Navarrete

Director: Alberto Sánchez López

Plan de Movilidad Urbana Sostenible para la Ciudad de Celica,
Provincia de Loja.

QUITO – ECUADOR | 2024

CERTIFICACIÓN

Nosotros, **César Fernando Villacís Navarrete, Francisco Patricio Romero Tuqueres, Raúl Alfredo Martínez Robalino y Johnny Fernando Gómez Sigsig**, declaramos que somos los autores exclusivos de la presente investigación y que ésta es original, auténtica y personal. Todos los efectos académicos y legales que se desprendan de la presente investigación serán de nuestra sola y exclusiva responsabilidad.

Cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE), según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, reglamento y leyes.

CÉSAR FERNANDO VILLACÍS NAVARRETE

JOHNNY FERNANDO GOMEZ SIGSIG

FRANCISCO PATRICIO ROMERO TUQUERES

RAÚL ALFREDO MARTINEZ ROBALINO

APROBACIÓN DE LOS DIRECTORES

Nosotros Alberto Sánchez López y Pablo Fernando Ante Sánchez, declaramos que, personalmente conocemos que los graduandos: **César Fernando Villacís Navarrete, Francisco Patricio Romero Tuqueres, Raúl Alfredo Martínez Robalino y Johnny Fernando Gómez Sigsig**, son los autores exclusivos de la presente investigación y que ésta es original, auténtica y personal de ellos.

Firma del Director

Alberto Sánchez López

Firma del Coordinador

Ing. Pablo Ante Sánchez, MSc.

DEDICATORIAS Y AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios, por ser mi guía e inspiración en todo momento para realizar este trabajo. A mi familia, que, con su apoyo incondicional y muchas veces sacrificando nuestras actividades familiares; han sido mi soporte para poder cumplir un sueño más en mi vida.

También quiero agradecer a los directivos y docentes de la EIG Business School y a la Universidad Internacional Del Ecuador, por haber sido parte de mi formación, permitiéndome enriquecerme en conocimiento.

“César Fernando Villacís Navarrete”

Agradezco a nuestro padre redentor y a mi padre Pablo Romero, que desde el cielo me acompaña en cada uno de mis objetivos propuestos, agradecido también con mi querida madre, mi esposa y mis hijos que son el pilar fundamental para poder llegar a ser un profesional de la patria. Para finalizar, agradezco a mis compañeros de este grupo que gracias al compañerismo, amistad y apoyo moral han aportado en un alto porcentaje a mis temes de seguir adelante en mi carrera profesional.

Con todo el amor del mundo dedico este trabajo a mi madre a mi esposa y a mis hijos, pues sin ellos no lo habría logrado. Sus bendiciones a diario a lo largo de mi vida me protegen y me llevan el camino del bien por eso les doy mi trabajo en ofrenda por su paciencia y amor los AMO.

“Francisco Patricio Romero Tuqueres”

Le doy gracias a Dios por permitirme tener esta nueva experiencia la cual comenzó con mucha ilusión, también por bendecirme con unos padres maravillosos que me forjaron como la persona que soy en la actualidad, siempre me respaldan en cada proyecto, gracias a mis compañeros de tesis que con dedicación y tiempo logramos cosechar este éxito, gracias a la Universidad Internacional Del Ecuador y docentes que formaron parte de este proceso, el

camino hasta aquí no fue fácil, pero el amor y esfuerzo de mis padres lo hicieron menos complicado muchas gracias.

Lleno de regocijo, de amor dedico este trabajo a mis padres Raúl Martínez y Rosa Robalino, porque el cariño de ellos dos es incondicional, me lleno de orgullo decirles que durante este lapso de tiempo de sacrificio, esfuerzo y dedicación logré culminar este proyecto de vida.

“Raúl Alfredo Martínez Robalino”

Dedico el presente trabajo a mi esposa, padres, hermanos y cada uno de mis familiares que han sido el pilar fundamental en cada momento a lo largo de toda mi vida que con su ayuda, cariño y consejos siempre han buscado lo mejor para mí en cada etapa alcanzada.

Agradezco rotundamente a Dios, a toda mi familia y a cada uno del personal de la UIDE quienes supieron guiar y brindar en cada momento en el aprendizaje de esta maestría la cual se ha convertido en un logro personal más; gracias totales.

“Johnny Fernando Gómez Sigsig”

INDICE GENERAL

<i>CERTIFICACIÓN</i>	2
<i>APROBACIÓN DE LOS DIRECTORES</i>	3
<i>DEDICATORIAS Y AGRADECIMIENTOS</i>	4
<i>INTRODUCCIÓN</i>	14
<i>CAPITULO I. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO</i>	16
1.1. PRESENTACIÓN Y PERFIL DE LA EMPRESA U ORGANIZACIÓN	16
1.1.1. Antecedentes y datos representativos	16
1.1.1.1. Antecedentes (Historia).	16
1.1.1.2. Misión, visión, valores.	16
1.1.1.2.1. Misión.	17
1.1.1.2.2. Visión.	17
1.1.1.2.3. Valores.	17
1.1.1.3. Actividades, marcas, productos y servicios.	17
1.1.1.4. Ubicación de la sede, ubicación de las operaciones, propiedad y forma jurídica.	18
1.1.1.5. Tamaño de la organización e información sobre empleados y otros trabajadores.	19
1.1.1.6. Procesos claves relacionados con el objetivo propuesto.	19
1.1.2. Análisis del entorno	20
1.1.2.1. Entorno General (PESTEL).	20
1.1.2.2. Entorno específico (DAFO).	21
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	22
1.2.1. Descripción del problema	22

	7
1.2.2. Fines y Objetivos del Trabajo	23
1.2.2.1. Objetivo general.	23
1.2.2.2. Objetivos específicos.	23
1.2.3. Hipótesis o teoría que plantea este trabajo	24
1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL TRABAJO	24
<i>CAPITULO II. MARCO CONCEPTUAL</i>	26
2.1. Movilidad sostenible	26
2.2. Movilidad urbana	27
2.3. Tendencias de movilidad urbana	27
2.3.1. Introducción de los ODS en el Ecuador	28
2.3.1.1. Implementación de la Agenda 2030 en los Marcos normativos y políticas nacionales.	28
2.4. Criterios del diseño vial urbano	29
2.5. Factores que intervienen en el tránsito.	29
2.5.1. Factor humano	30
2.5.2. Factor vehículo	31
2.5.2.1. Seguridad Activa.	31
2.5.2.2. Seguridad Pasiva.	32
2.5.3 Factor vía y ambiente	32
2.6. Jerarquía de la movilidad	33
2.7. Crecimiento del parque automotor particular	34
2.7.1. Transporte activo	34
2.7.2. Caminatas	35
2.7.3. Bicicletas	35

2.8. Infraestructura de seguridad vial	35
2.9. Nuevas tecnologías vehiculares en seguridad vial	35
2.9.1. Alertas que proporciona el sistema ADAS	36
2.9.1.1. Frenado autónomo de emergencia.	36
2.9.1.2. Alerta de tráfico cruzado.	36
2.9.1.3. Detección de Angulo muerto.	36
2.9.1.4. Sistema de detección de fatiga.	36
2.9.1.5. Mantenimiento activo en el carril.	37
2.9.1.6. Tipos de tecnología para señalización en la seguridad vial.	37
2.9.1.6.1. Pasos cebras luminosos.	38
2.9.1.6.2. Pinturas en la carretera luminiscente.	38
2.9.1.6.3. Semáforos que se autorregulan.	39
2.10. Accidentes de Tránsito	40
2.10.1. Causas probables de accidentes de tránsito	41
2.10.2. Tipos de Siniestros de Tránsito	43
<i>CAPITULO III. METODOLOGÍA</i>	44
3.1. Diseño metodológico	44
3.2. Fuentes de datos e información.	44
3.3. Recopilación de información existente	44
3.3.1. Fuentes de datos e información	44
3.3.2. Matriculación vehicular	48
3.3.3. Evolución de un accidente en Celica	53
3.3.3.1. Descripción técnica del lugar	53
3.3.3.2. Evolución del accidente	54

	9
3.3.3.3. Triangulación del accidente	56
3.3.3.4. Seguros en el transporte público	57
3.3.4. Red de ciclovía	59
3.3.5. Aspectos negativos	60
3.3.6. Oportunidades de mejora	60
3.3.7. Evaluación de los factores de riesgos	61
<i>CAPITULO IV. DESARROLLO DE LA PROPUESTA</i>	65
4.1. Estrategias de movilidad urbana sostenible	65
4.2. Enfoque de medidas aplicadas a la mitigación de accidentes de tránsito	68
4.2.1 Control Operativo del Tránsito	68
4.2.2 Incentivar el transporte sustentable	69
4.2.3 Educación Vial	69
4.2.4 Seguridad de infraestructura vial y vehicular	70
<i>CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</i>	71
5.1. CONCLUSIONES GENERALES	71
5.1.1. Conclusiones Específicas	71
5.1.2. Análisis del cumplimiento de los objetivos del proyecto	72
5.2. CONTRIBUCIONES	72
5.2.1. Contribución a nivel personal	72
5.2.2. Contribución a nivel académico	72
5.2.3. Limitaciones del proyecto	72
5.3. RECOMENDACIONES	73
<i>ANEXOS</i>	76

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Análisis PESTEL de la UMTTTT SVC</i>	20
Tabla 2. <i>Análisis DAFO de la UMTTTT SVC</i>	22
Tabla 3. <i>Tipos de Siniestros</i>	43
Tabla 4. <i>Población del Cantón Celica</i>	45
Tabla 5. <i>Acceso de espacios públicos del cantón Celica</i>	47
Tabla 6. <i>Parámetros para determinar el número de líneas de Revisión Vehicular</i>	51
Tabla 7. <i>Datos de triangulación del siniestro de tránsito</i>	57
Tabla 8. <i>Cantidad de ciclovías propuestas para la ciudad de Celica</i>	59
Tabla 9. <i>Estimación cualitativa del impacto y degradación del activo</i>	62
Tabla 10. <i>Categorización de probabilidad de materialización de una amenaza</i>	62
Tabla 11. <i>Ponderación de Riesgo</i>	64

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Esquema organizacional UMTTTSVC</i>	19
Figura 2. <i>Mapa Político de la Provincia de Loja y la ubicación del cantón Celica</i>	21
Figura 3. <i>Las ODS de la Agenda 2030 de la ONU</i>	26
Figura 4. <i>Factores del Tránsito</i>	30
Figura 5. <i>Pirámide invertida de la movilidad</i>	34
Figura 6. <i>Sistema ADAS</i>	37
Figura 7. <i>Paso Cebra Luminoso</i>	38
Figura 8. <i>Pintura luminiscente</i>	39
Figura 9. <i>Semáforos inteligentes autorregulables</i>	39
Figura 10. <i>Mapa Político de la Provincia de Loja y la ubicación del cantón Celica</i>	46
Figura 11. <i>Límite Urbano del cantón Celica</i>	46
Figura 12. <i>Vías principales del casco urbano del cantón Celica</i>	48
Figura 13. <i>Vista del Bloque de Revisión Técnica Vehicular</i>	49
Figura 14. <i>Evolución de revisiones del GAD Celica</i>	52
Figura 15. <i>Evolución de Revisiones Técnicas Vehiculares del GAD Celica</i>	52
Figura 16. <i>Datos de la intersección del siniestro</i>	53
Figura 17. <i>Datos de intersección del siniestro</i>	54
Figura 18. <i>Evolución del accidente</i>	55
Figura 19. <i>Esquema del accidente – triangulación</i>	56
Figura 20. <i>Costo del seguro de vehículo de una unidad de transporte público</i>	58
Figura 21. <i>Costo del seguro de un vehículo de transporte pesado</i>	58
Figura 22. <i>Vista aérea de la propuesta de Ciclovías para el cantón Celica</i>	60
Figura 23. <i>Factores de riesgos viales y estrategias de Movilidad Urbana de Celica</i>	63

RESUMEN

La ejecución de un plan de movilidad urbana sostenible en el cantón Celica se ha convertido en una necesidad para la población en general debido a que la forma de transporte para los usuarios viales actualmente no se acerca a los Objetivos de Desarrollo Sostenible – ODS para el 2030. Por tanto, el objetivo de este trabajo es diseñar un Plan de Movilidad Urbana Sostenible para el cantón Celica que faciliten el uso del transporte, incluyendo a todos los actores del tránsito, misma que ayudará a la movilidad activa. Tal es así que se pretende crear nuevas infraestructuras que ayuden a una mejor movilidad y evitar así la congestión en las vías del cantón. La implementación de estas estrategias podría ayudar a enfrentar los retos ambientales, sociales y económicos que actualmente confronta la ciudad de Celica, a través de un enfoque de movilidad sostenible que contribuiría en la calidad de vida elevar de sus habitantes.

Palabras claves: usuarios viales, Movilidad Urbana, infraestructura, congestión, calidad de vida.

ABSTRACT

The execution of a sustainable urban mobility plan in the Celica canton has become a necessity for the general population because the form of transportation for road users is currently not close to the Sustainable Development Goals – SDGs for 2030. Therefore, the objective of this work is to design a Sustainable Urban Mobility Plan for the Celica town that facilitates the use of transportation, including all transit actors, which will help active mobility. So much so that the aim is to create new infrastructures that help better mobility and thus avoid congestion on the canton's roads. The implementation of these strategies could help face the environmental, social and economic challenges that the city of Celica currently faces, through a sustainable mobility approach that would contribute to raising the quality of life of its people.

Keywords: road users, Urban Mobility, infrastructure, congestion, quality of life.

INTRODUCCIÓN

A medida que el tiempo transcurre las tecnologías han venido en constante desarrollo con procesos cada vez más avanzados lo cual ha significado la globalización de este mundo, con lo cual es mucho más accesible la información en cada punto del mundo.

La necesidad de movilizarse por parte del ser humano se remonta desde sus inicios mismos, ya sea por curiosidad, sobrevivencia, supremacía, etc., lo cual a su vez ha generado la obligación de poder llegar de un lugar a otro en el menor tiempo posible, siendo necesario el uso de la tracción animal y con avances la tracción mecánica.

La importancia que la sociedad le ha dado al tema de la movilidad. La conectividad, la multimodalidad, la accesibilidad y la fiabilidad son elementos asociados al transporte que hacen que una persona y una sociedad sean más productivas y más equitativas.

(Acevedo & Bocarejo, 2009, pág. 72)

En la actualidad la movilidad sigue siendo una necesidad cada vez más común en las ciudades que avanzan de manera progresiva y económica. Tanikawa Obregón & Paz Gómez (2021) indican que cada vez es más compleja la armonía entre peatón, conductor y pasajero llegando a un acuerdo entre todos, teniendo en cuenta la necesidad de trasladarse de un punto a otro a realizar sus actividades cotidianas diarias

Este proyecto tiene como principal objetivo analizar las necesidades de los actores viales, para diseñar un Plan de Movilidad Urbana Sostenible para el cantón Celica que faciliten el uso del transporte motorizado, incluyendo a todos los actores del tránsito, mismo que ayudará a la movilidad activa a realizar la mejora de la infraestructura del peatón y biciusuarios.

El presente trabajo se encuentra estructurado de cinco (5) capítulos detallados a continuación:

En el primer capítulo que describe el problema que intentamos resolver y justificamos la importancia del tema elegido.

En el segundo capítulo se presenta el marco conceptual que reúne la información necesaria para la aplicación de propuestas.

En el capítulo tres analizaremos la metodología los cuales nos brindará las directrices de los procedimientos a realizar a lo largo del presente trabajo.

Para el capítulo cuatro se verificará el desarrollo de la propuesta mediante los resultados obtenidos, mismas que nos darán las estrategias que definirán los conocimientos a implementar.

Y al final del trabajo se establecen las conclusiones y recomendaciones que van acorde a lo realizado a lo largo del trabajo realizado, mismas que son establecidas reflejo de todo el desarrollo del trabajo.

CAPITULO I. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

1.1. PRESENTACIÓN Y PERFIL DE LA EMPRESA U ORGANIZACIÓN

Para el presente trabajo se ha tomado en cuenta a la Unidad Municipal de Tránsito, Transporte Terrestre y Seguridad Vial del GAD Municipal de Celica (**UMTTTSVC**), misma que a continuación se dará a conocer con mayor detalle.

1.1.1. Antecedentes y datos representativos

1.1.1.1. Antecedentes (Historia).

La Unidad Municipal de Tránsito, Transporte Terrestre y Seguridad Vial del GAD Municipal de Celica, la que denominaremos UMTTTSVC, fue constituida mediante Resolución Nro. 402-DE-ANT-2015· que Resuelve en su Artículo 1, certificar que el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Celica, empezara a ejecutar las competencias de Matriculación y Revisión Técnica Vehicular en el ámbito de su jurisdicción, a partir de la fecha de suscripción de la presente resolución.

Artículo 2. La competencia atribuida será ejercida por el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Celica, en observancia a las disposiciones de la ley Orgánica de Transporte Terrestre Tránsito y Seguridad Vial, su reglamento, las disposiciones de Carácter general que emita el directorio de la ANT y demás normas aplicables.

1.1.1.2. Misión, visión, valores.

En la Unidad Municipal de Tránsito, Transporte Terrestre y Seguridad Vial del GAD Municipal de Celica, también se aplica la responsabilidad social, las cuales son detalladas a continuación:

1.1.1.2.1. Misión.

Hacemos más accesible el tránsito y la circulación en la ciudad Celica de una manera más segura y productiva, aportando al crecimiento ordenado de la ciudad de una manera responsable.

1.1.1.2.2. Visión.

Para el año 2024 la UMTTTSVC, es una entidad Municipal reconocida por la excelencia en su Planificación, Gestión, Regulación y Regulación de cada servicio prestado por la institución, consolidada con procesos eficaces y con personal constantemente capacitado, que ha impulsado el progreso y desarrollo de un Celica más organizada, ciudadanos con una conciencia vial más responsable, en equilibrio con el entorno, promoviendo una rentabilidad sustentable y sostenible.

1.1.1.2.3. Valores.

- Responsabilidad.
- Trabajo en equipo.
- Respeto mutuo.
- Compromiso.
- Orientación hacia resultados.

1.1.1.3. Actividades, marcas, productos y servicios.

Planificación: Es el área encargada de verificar mediante estudios los problemas viales que hay o pudieran aparecer, los cuales a través de proyectos reducen o eliminan dichos problemas.

Regulación: Es el área encargada de las revisiones técnicas vehiculares y demás actividades relacionadas con la matriculación vehicular, así como también regulan el tránsito mediante la implementación y mantenimiento de la señalización necesaria de Celica.

Control y vigilancia: La Policía Nacional de Tránsito son quienes realizan el control del tránsito en puntos críticos de congestionamiento en la ciudad, así como apoyan ante eventos como siniestros e incidentes viales.

1.1.1.4. Ubicación de la sede, ubicación de las operaciones, propiedad y forma jurídica.

La Unidad Municipal de Tránsito Transporte Terrestre y Seguridad Vial del GAD Municipal de Celica, se encuentra ubicada en la provincia de Loja, cantón Celica, Parroquia Celica, calle Av. Yambalacar diagonal a la Unidad Educativa del Milenio Celica, en la cual funcionan actualmente la Unidad de Tránsito, y el área administrativa.

Conociendo Que el Art. 3 de la Ordenanza de Creación de Inicio (2024) indica que *“Mediante la presente Ordenanza, se delega a la Unidad Municipal de Tránsito Transporte Terrestre y Seguridad Vial del GAD Municipal de Celica, las funciones y atribuciones para la organización, planificación y ejecución de la Revisión Técnica Vehicular y todas aquellas actividades y procedimientos establecidos en la presente Ordenanza, regulaciones emitidas por el Concejo Municipal, por la Agencia Nacional de Tránsito, la Ley y la Constitución.”*

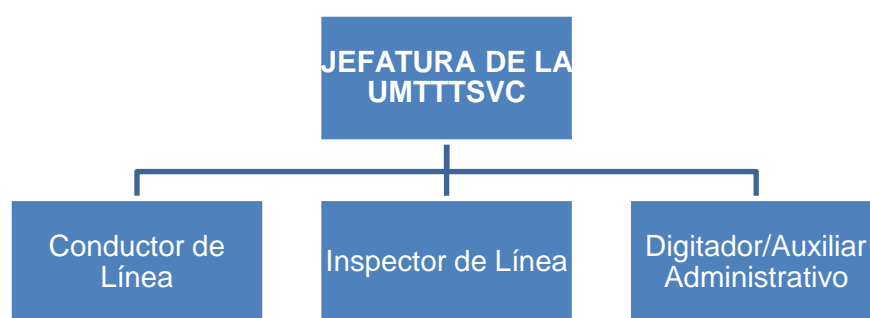
Que, la Ordenanza de Creación de Inicio (2024) en la consideración *“Que, el artículo 55 literal f) del Código Orgánico de Organización territorial Autonomía y descentralización, señala como competencia exclusiva del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal la de Planificar, Regular y Controlar el Tránsito y el Transporte Terrestre dentro de su circunscripción cantonal.”*

1.1.1.5. Tamaño de la organización e información sobre empleados y otros trabajadores.

La Unidad Municipal de Tránsito Transporte Terrestre y Seguridad Vial del GAD Municipal de Celica (UMTTTSVC), que dispone de 04 colaboradores y su esquema organizacional se aprecia en la figura 1.

Figura 1

Esquema organizacional UMTTTSVC.



Nota. Organigrama proporcionado por el jefe de la UMTTTSVC (2024).

1.1.1.6. Procesos claves relacionados con el objetivo propuesto.

La UMTTTSVC (2015), cuenta con objetivos institucionales acorde a sus competencias asignadas en su modelo de gestión vigente, los cuales son:

- Cubrir mayor área de la señalización vial en la ciudad de Celica.
- Promover la capacitación y asesorar a las diferentes Operadoras de transporte que brindan sus servicios en Celica, para una mejor orientación en la competitividad y regulación basados en la normativa vigente.
- Mantener altos niveles de satisfacción de los usuarios en la prestación de los servicios ofrecidos por la entidad.
- Inculcar y fortalecer la educación vial en la mentalidad de los ciudadanos, así como también el respeto a las leyes de tránsito.

- Gestionar estrategias para el desarrollo humano, permitiendo contar con el recurso humano mayormente calificado y orientado que permita alcanzar la misión y visión de la Unidad Municipal de Tránsito Transporte Terrestre y Seguridad Vial del GAD Municipal de Celica (UMTTTSVC).

1.1.2. Análisis del entorno

En la tabla 1 y 2 presentamos el análisis del entorno general y específico que afecta a UMTTTSVC

1.1.2.1. Entorno General (PESTEL).

Tabla 1

Análisis PESTEL de la UMTTTSVC.

Sector estratégico	Descripción
Político	Política de inversión en infraestructura necesaria para cumplir con las certificaciones que posibiliten el control del tránsito dentro de la jurisdicción. Estabilidad política del gobierno municipal de Celica.
Económico	Facilidades para financiamiento para adquisición de vehículos nuevos. Posibilidad de alza en porcentaje del IVA. Beneficios en la adquisición de vehículos cero emisiones de gases.
Social	Resistencia a respetar las señales de tránsito al conducir. No utilizar las aceras y pasos peatonales al caminar. Obstaculización de vía pública para beneficio propio.
Tecnológico	Aplicación de sistemas automatizados del control de tránsito. Dispositivos electrónicos para la emisión de infractores.
Ecológico	Concientización de no arrojar basura a las calles para evitar el colapso de las alcantarillas. Cierres de calles por deslizamientos en temporada de lluvias.
Legal	Resoluciones emitidas por la ANT que permite el cierre de Revisiones Visuales. Competencia del tránsito dentro de su jurisdicción.

Nota. Elaboración propia (2024).

1.1.2.2. Entorno específico (DAFO).

En la provincia de Loja se encuentra el cantón Celica, colindante con otros cantones de similares características geográficas, como se puede observar en la figura 2; de acuerdo con los datos del Censo Nacional de Población y Vivienda, (Censo Ecuador, 2022), Celica tiene una población total de 14379 habitantes. Al realizarse la relación con la población de la provincia que es de 485.421 hab. Celica representa el 2,96% de la población provincial, la misma que se desglosa de la siguiente forma: En el área urbana o cabecera cantonal tiene son 6685 habitantes, lo que representa el 46.49% de la población total del cantón, y la población rural es de 7.694 habitantes, que representan el 53.51% de la población del cantón, repartida en las parroquias de Cruzpamba, San Juan de Pózul, Sabanilla y Tnte. Maximiliano Rodríguez. Observándose una prevalencia mínima de la población del sector rural sobre la población del sector urbano.

Figura 2

Mapa Político de la Provincia de Loja y la ubicación del cantón Celica.



Nota. La figura muestra el área donde se encuentra ubicada la ciudad de Celica.

Fuente: GAD Provincial de Loja (2024).

En la tabla 2 se encuentra el análisis DAFO de la UMTTTSVC.

Tabla 2

Análisis DAFO de la UMTTTSVC.

DEBILIDADES	AMENAZAS
RTV recién aperturada	Otros RTV mejor estructurados
Poco conocimiento en proceso	Usuarios buscan Revisión Visual
Falta de manual de procedimientos	Poco atractivo vial por usuarios externos
Poca comunicación interna	
Personal no realiza actividades específicas	
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
Eficacia en la revisión de los vehículos	Inexistencia de RTV en cantones aledaños
Sistema AXIS eficiente	Posibilidad de alianzas con otros GADs
Atención al usuario diferenciado	Competencia de control de tránsito
Buena guía del personal hacia los usuarios	

Nota. Elaboración propia en base a datos obtenidos de la UMTTTSVC (2024).

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1. Descripción del problema

El acelerado continuo del parque automotor en la ciudad de Celica, Provincia de Loja, que no va acorde a la planificación y a la infraestructura vial existente, está ocasionando problemas de congestión vehicular y contaminación ambiental. Ello, como consecuencia de la emisión de gases de estos automotores, causando daños en la salud de los actores del tránsito.

Por otro lado, debemos puntualizar que, el uso de vehículos particulares como principal medio de transporte, unido a la no existencia de transporte público urbano (considerando al transporte comercial mixto como medio de transporte más común) y el no fomento de

alternativas de movilidad activa, conlleva a la carencia de una movilidad urbana sostenible en la ciudad de Celica.

Las situaciones antes mencionadas, quizás se dan por cuanto, en la actualidad la ciudad de Celica no cuenta con planes y estrategias de movilidad urbana sostenible que vayan en coherencia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030, de la Organización de Naciones Unidas, en la cual Ecuador es país miembro.

Bajo este contexto, consideremos que de no realizarse un Plan de Movilidad Urbana Sostenible para la ciudad de Celica, Provincia de Loja, la movilidad en el cantón causaría un mayor desorden urbanístico, caos vehicular, así como problemas de salud para el peatón por el exceso tanto de gases de CO₂ como por la contaminación acústica que emiten los vehículos.

1.2.2. Fines y Objetivos del Trabajo

A continuación, detallamos los objetivos que pretendemos alcanzar en el desarrollo del proyecto.

1.2.2.1. Objetivo general.

Diseñar un Plan de Movilidad Urbana Sostenible para el cantón Celica que faciliten el uso del transporte, incluyendo a todos los actores del tránsito, misma que ayudará a la movilidad activa a realizar la mejora de la infraestructura del peatón y biciusuarios.

1.2.2.2. Objetivos específicos.

- Examinar el estado actual del tránsito de la ciudad de Celica.
- Determinar las deficiencias y requerimientos de movilidad de Celica.
- Proponer estrategias que faciliten la movilidad urbana sostenible.
- Plantear cambios en la infraestructura, para obtener una movilidad activa de acuerdo a la pirámide invertida de la movilidad.

1.2.3. Hipótesis o teoría que plantea este trabajo

Si se incrementa el uso de la movilidad activa en la zona urbana del cantón Celica mediante el impulso del uso de otro transporte público eficiente y la planeación de estrategias de movilidad urbana sostenibles, se reduciría el uso de vehículos particulares y mejoraría la convivencia de todos los actores del tráfico.

1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL TRABAJO

La sensación de independencia al trasladarse de un lugar a otro, por muy corto y distante que este sea, mediante la conducción ha generado que cada vez menos personas se movilicen en un mismo vehículo, lo cual genera un mayor crecimiento del parque automotor.

Por otro lado, cabría decir que de la misma manera que aumenta la cantidad de vehículos en las vías también aumenta la probabilidad de siniestros de tránsito, así como el tiempo entre ciertas distancias por la aglomeración de vehículos que en muchas ocasiones se dirigen hacia un mismo lugar, y esto debido a la inexistencia de una planificación en la movilidad urbana. De ahí se puede apreciar cuán importante es el tema de la movilidad para la actual sociedad.

“La conectividad, la multimodalidad, la accesibilidad y la fiabilidad son elementos asociados al transporte que hacen que una persona y una sociedad sean más productivas y equitativas” (Acevedo & Bocarejo, 2009, pág. 72). Los habitantes de la ciudad perciben los inconvenientes derivados del transporte como determinantes en su calidad de vida: la congestión, la contaminación y los accidentes atribuibles al hecho de moverse son parte de los principales problemas cotidianos y es usual que se conviertan en temas prioritarios de la agenda política local y nacional (Calatayud, Sánchez González, Bedoya Maya, Giraldez, & María, 2021).

En el mundo actual, el tema de movilidad viene acompañado de un adjetivo esencial: sostenible. Los estudios y los planes sobre la movilidad no se limitan únicamente al

desarrollo de sistemas que minimicen los tiempos y costos de desplazamiento de personas y mercancías, sino también analizan su contribución al desarrollo social, al uso racional de bienes escasos (como la energía y el espacio urbano) y a los impactos sobre el medio ambiente. Esta visión integral de la movilidad invita, sin duda, a nuevas miradas sobre el tema. (Acevedo & Bocarejo, 2009, pág. 72)

Al realizar un análisis de Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial de Ecuador, se determinan normas que regulan el transporte terrestre y promueve la seguridad vial en el país; pese a que no se detallan estrategias de movilidad urbana sostenible que se pudieran llevar a cabo, la Ley sí presenta en ciertos artículos concordancia con los principios de la movilidad sostenible como lo son:

- Fomento del transporte público (Art. 3, 50, 52, 54, 55, 201)
- Movilidad peatonal y de ciclistas (Art. 3A, 198, 204, 214G, 214H, 214N, 214W)
- Pro Promoción de medios de transporte no motorizados (Art. 30.5 w)
- Educación y seguridad vial (Art. 4, 5, 88, 185)
- Reducción de emisiones de gases (Art. 185)
- Grupos de atención prioritaria (Art. 48, 48A, 200, 214E)

Con fines de interés para la población en general del cantón Celica, este trabajo pretende proporcionar a la UMTTTSVC un plan de movilidad urbana sostenible la cual se focaliza al impulso del transporte público, la movilidad activa y la seguridad vial. Así mismo el presente trabajo propone medidas que vayan con el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible – ODS, para la reducción y mitigación de la contaminación ambiental y acústica de los vehículos, promover la inclusión social y reducir todo lo posible los siniestros de tránsito reduciendo así los números de personas heridas y fallecidas en las vías.

CAPITULO II. MARCO CONCEPTUAL

2.1. Movilidad sostenible

La ONU ha protagonizado un papel esencial para promover la sostenibilidad a nivel global, para lo cual ha establecido metas y objetivos a través de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Esta agenda incluye 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que abordan diversos aspectos de la sostenibilidad.

Para la Organización de Naciones Unidas (ONU, 2015) el transporte produce una cuarta parte de las emisiones de gases que provocan el cambio climático, por lo que el desarrollo de sistemas de movilidad sostenibles será crucial para el alcance de la Agenda 2030 y la implementación de sus 17 objetivos.

Figura 3

Las ODS de la Agenda 2030 de la ONU.



Nota. Los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible. Fuente: Naciones Unidas

(2024)

2.2. Movilidad urbana

En la actualidad una ciudad se compone de un conjunto de personas que se aglomeran en un solo lugar considerado como la parte central y para lo cual dichas personas se desplazan ya por diferentes medios de transporte hasta llegar a su destino, siendo en este caso sus lugares de trabajo.

El cantón Celica cuenta con aproximadamente el 70% de población rural lo cual da a entender que esas mismas personas se deben transportar hacia la parte urbana a realizar cualquier tipo actividad laboral y comercial.

Los problemas que acontecen en la movilidad urbana son producto del crecimiento de la población y una nula o deficiente planificación, la misma que da lugar a la congestión urbana, aumento en la demanda de viajes en relación a lo ofertado, mayor posibilidad de siniestralidad, contaminación ambiental y carencias en el servicio prestado por el transporte público.

2.3. Tendencias de movilidad urbana

Se puede apreciar en la actualidad que mediante el uso de tecnologías lo cual ha generado la globalización a que la población actual tienda a vivir a zonas urbanas, ya sea por estudio, trabajo o estilo de vida, lo cual ha reducido el porcentaje de personas jóvenes que vivan en las zonas rurales del planeta.

El aumento de personas en las zonas urbanas está directamente ligado al aumento de vehículos circulantes dentro del centro urbano comercial, siendo una de las causas más comunes la compra de vehículos particulares para una movilización individual, lo cual da a notar la falta de una planificación urbana anticipada ante un aumento brusco de la población y por ende de su movilización.

2.3.1. Introducción de los ODS en el Ecuador

La iniciativa ODS Territorio Ecuador es ejecutada por la Fundación Futuro Latinoamericano junto a Grupo FARO, misma que cuenta con el financiamiento de la Unión Europea que busca contribuir a la mejora integral de las condiciones y medios de vida en el país a través del cumplimiento de los ODS mediante su incorporación en las políticas públicas nacionales y locales, y el fortalecimiento de la sociedad civil y de los GAD en su implementación y seguimiento. (Andrade & Peña, pág. 3)

Tras la aprobación de la Agenda 2030 en el año 2015, Ecuador se comprometió a cumplir con los 17 ODS. Este compromiso se fortaleció en el año 2017, a través del poder Ejecutivo que ratificó su voluntad de alinear la planificación nacional a los ODS y por parte del poder Legislativo, que mediante votación aprobó la obligatoriedad para el país de trabajar en la implementación y cumplimiento de los ODS. Estos dos grandes pasos han permitido que más actores se vinculen al proceso y puedan alinear su trabajo al logro de la Agenda 2030 de desarrollo sostenible. (Villacís & Herrera, pág. 3)

2.3.1.1. Implementación de la Agenda 2030 en los Marcos normativos y políticas nacionales.

Con la aprobación mediante referéndum de la Constitución de la República del Ecuador (CRE) en el año 2008, Ecuador ha desarrollado su planificación nacional enfocada en conseguir un desarrollo sostenible expresado en el concepto del Buen Vivir, basado principalmente en el respeto a la pluriculturalidad, convivencia con la tierra, la economía al servicio de la sociedad y el ser humano como eje del desarrollo. El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es el instrumento que guía todas las políticas, programas y proyectos públicos; así como la programación y ejecución presupuestaria, la inversión y la asignación de los recursos públicos alineados a la planificación. Los PND de los períodos 2009-2013 y 2013-2017, abarcaron políticas que permitieron el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) a través de los

Objetivos Nacionales del Buen Vivir que representan los ejes sobre los que la planificación nacional está basada (SENPLADES, 2017). Sin embargo, esta alineación con los ODM no fue directa. (Villacís & Herrera, pág. 10)

2.4. Criterios del diseño vial urbano

Aparte de una meta fundamentada en principios sólidos, el triunfo de una calle como proyecto urbano se fundamenta en la ejecución de criterios de diseño o modificaciones que se ajusten a los principios planteados y permitan la creación de estrategias interdisciplinarias.

Los estándares de diseño no operan independientemente; retomar cada uno de los cuatro principios sugeridos con acciones que se ajusten a lo establecido es uno de los elementos cruciales para lograr diseños o readaptaciones de alta calidad.

El criterio de diseño vial urbano, definido, se entiende como las normativas que se emplean para guiar la toma de decisiones sobre cómo manejar situaciones y enfoques al llevar a cabo un proyecto de urbanización de calles.

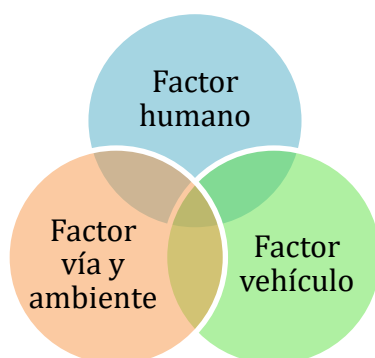
El criterio de diseño vial urbano, en su definición, se comprende como las pautas utilizadas para dirigir la toma de decisiones respecto a la gestión de situaciones y enfoques durante la ejecución de un proyecto de urbanización de calles.

2.5. Factores que intervienen en el tránsito.

Para que el tránsito se desarrolle tienen que intervenir de manera conjunta tres factores que se les conoce como la trilogía vial:

Figura 4

Factores del Tránsito.



Nota. Factores que intervienen en el tránsito

2.5.1. Factor humano

Se establece que el factor humano como parte activa de la denominada trilogía vial, este factor se sitúa por encima de otros factores como las carreteras y su estado, o la señalización. (Pedrouzo, 2004)

En el factor humano se identifican varios aspectos que condicionan el estado de un ser humano como son el nivel educativo, cultural y social, fisiológicos, experiencia y conocimiento y psicológico y mental.

El perfilamiento del Factor Humano es importante, porque de este depende el análisis que se realiza en eventos o accidentes de tránsito, donde los factores descritos como educativos y culturales, fisiológicos, de experiencia y conocimiento, psicológicos y mentales pueden llegar a ser el punto de partida de la mayoría de los casos de afectación en la seguridad vial, en eventos leves o de comprometimiento de víctimas o lesionados. (BUSTOS NIÑO, 2018)

2.5.2. Factor vehículo

El vehículo es parte del binomio hombre-máquina, misma que debe ser complementada con el ser humano como conductor, de tal manera que un error de cualquiera de estas dos partes afectará de modo determinante a la otra. El vehículo está compuesto de varios elementos destinados a evitar un accidente, o salvaguardar la integridad física de sus ocupantes en caso de que ocurriese un accidente reduciendo su impacto. (Cabrera Prieto & Callahuaazo Reinoso, 2012)

A través del tiempo, en el factor vehículo, se han ido implementando seguridades con el objetivo de reducir accidentes de tránsito y así minimizar los efectos en caso de ocurrirlos hacia los ocupantes del vehículo, estas seguridades las clasificamos en activas y pasiva.

2.5.2.1. Seguridad Activa.

Son todos los componentes que forman parte de la seguridad del vehículo que son los que ayudan a poseer el control del auto siempre y cuando éste está en movilización con el propósito de evitar las colisiones de tráfico (Autofit, 2022) y además la historia de los mismos.

Entre las principales seguridades activas en los vehículos tenemos:

- Iluminación
- Limpiaparabrisas
- Sistemas de frenos
- Dirección asistida
- Aire Acondicionado
- Sistema de Antibloqueo de frenado ABS
- Control de estabilidad
- Control de tracción
- Control de presión de neumáticos
- Alerta de cambio de carril

- Sistema de detectores de proximidad

2.5.2.2. Seguridad Pasiva.

Cuando el accidente no ha logrado ser impedido, tiene como objetivo minimizar al máximo las lesiones graves o mortales en los ocupantes del vehículo (Autofit, 2022)

Entre las principales seguridades pasivas en los vehículos tenemos:

- Cinturón de seguridad
- Airbags
- Reposacabezas
- Sistema de Retención Infantil
- Sistema de seguridad para mascotas
- Casco
- Diseños estructurales
- Cristales
- Corte de suministro de combustible

2.5.3 Factor vía y ambiente

Está presente en las deficiencias de las carreteras, calles o caminos, como una mala señalización, una carretera en mal estado, etc., por ejemplo, que haya en un punto determinado de una carretera una grieta considerable sin señalizar. Nuestra infraestructura vial ha experimentado mejoras en los últimos años, sin embargo, según varios expertos, aún se considera insuficiente. En los siniestros de tránsito, el estado de las vías también desempeña un papel significativo, aunque su contribución pueda parecer discreta al atribuirle responsabilidades como causa directa de los siniestros. En la vía podemos encontrar referencias importantes que afectan al tráfico de manera general, como la intensidad y la

densidad del tráfico, el estado de la vía, las señales existentes, su iluminación, etc. (Cabrera Prieto & Callahuaazo Reinoso, 2012)

El clima varía considerablemente en diferentes lugares, lo cual tiene un impacto significativo en la tasa de accidentes. Por ejemplo, en áreas elevadas es frecuente la presencia de densa niebla, que reduce la visibilidad en la carretera, así como la presencia de otros vehículos en la misma dirección o en sentido contrario, y la presencia de obstáculos en la vía.

Un factor ambiental de importancia es la lluvia, teniendo en cuenta que, en el pavimento húmedo la adherencia del neumático con el pavimento disminuye notablemente, haciendo que la distancia de frenado aumente y en varias ocasiones se pierda la estabilidad del vehículo. Además, con la lluvia se da la condensación de los cristales disminuyendo la visibilidad, poniendo en riesgo la vida de los ocupantes de vehículo. (Cabrera Prieto & Callahuaazo Reinoso, 2012)

2.6. Jerarquía de la movilidad

En el tráfico, es necesario tener una visión integral de las vías urbanas, tener en cuenta que hoy son vías para peatones acompañadas de vehículos y ya no vehículos acompañados de peatones, es por esta razón que la pirámide se invirtió, dándole la prioridad al peatón a los vehículos, es decir, plantea quién es más vulnerable, quién es menos eficiente y quién es más costoso a la hora de transportarse.

La jerarquía de la movilidad es una clasificación que facilita determinar el modo de transportarse que tendrá prioridad en el diseño de la calle (al ser más deseable) y cómo se dará la interacción con los otros modos menos deseables. Bajo esta clasificación todas las personas pueden realizar sus viajes en condiciones inclusivas, de seguridad, sustentabilidad y resiliencia; se debe otorgar prioridad a los peatones y conductores de vehículos no motorizados para propiciar un uso más eficiente e incluyente del espacio vial. (Manual de calles. Diseño vial para ciudades mexicanas, 2019)

Figura 5

Pirámide invertida de la movilidad.



Nota: Pirámide invertida. Fuente: Diseño vial para ciudades mexicanas (2024)

2.7. Crecimiento del parque automotor particular

Varios son los factores que motivan a la creciente adquisición de vehículos particulares, estos son la sensación de una mayor seguridad vs el transporte público, la sensación de una mayor comodidad y libertad de desplazamiento y una economía creciente reflejada en la venta de mayor número de vehículos cada año.

2.7.1. Transporte activo

Este tipo de transporte es el que traslada personas o mercancías de un lugar a otro sin el uso de medios motorizados. Teniendo en este tipo de movilidad varias ventajas más que todo en la parte de la salud. Entre estos tenemos.

2.7.2. Caminatas

Es la forma de desplazamiento utilizando los miembros del cuerpo humano esta forma de trasladarse está demostrado que es muy beneficiosa para la salud quemando mucha grasa y calorías y ayuda a fortalecer el sistema cardiovascular.

2.7.3. Bicicletas

Este tipo de vehículos pueden transportar sin mayores dificultades y de manera eficiente distancias en promedio desde unos 7 km hasta 15 km según los mecanismos con las que cuente este tipo de transporte; esto se traduce a que un ciclista podría cubrir sin mayor problema un área de 150 km² alrededor de su punto de partida. En definitiva, un aproximado de la mitad de viajes urbanos en vehículo particular no supera los 5 kilómetros.

2.8. Infraestructura de seguridad vial

La seguridad vial es un tema importante que se debe tratar y poner en práctica su funcionamiento en cada parte de las redes viales de nuestro país. Al momento de implementar los nuevos diseños en carreteras deben estar compuesto por ciertos factores que influyen mejorar la movilidad y transporte. Que faciliten comodidad a todos los usuarios involucrados en el sistema vial de nuestro país.

2.9. Nuevas tecnologías vehiculares en seguridad vial

En la actualidad la tecnología vehicular evoluciona de una forma acelerada sacando nuevos funcionamientos en los vehículos uno de ellos sería Sistema ADAS es una herramienta tecnológica que viene implementada en los vehículos para mejorar la eficiencia de asistencia al conductor que favorece tanto la seguridad activa y pasiva del mismo en los cuales podemos encontrar.

2.9.1. Alertas que proporciona el sistema ADAS

2.9.1.1. Frenado autónomo de emergencia.

Esta función como primer objetivo el alertar al conductor cuando está cercano a un posible peligro puede ser un vehículo, peatón, arboles, postes etc. El cual, por medio de un sonido avisa que se debe reducir la velocidad del vehículo para mantenerse a una distancia segura. En el caso de no reducir la velocidad, automáticamente se activa el freno de emergencia.

2.9.1.2. Alerta de tráfico cruzado.

Funciona al momento de que un vehículo está en reversa y el conductor no tiene la visibilidad suficiente para inferir lo que ocurre en la parte trasera del vehículo, es ahí cuando se activan los sensores inteligentes los cuales emiten una señal de alerta. Este es de gran ayuda, principalmente en vehículos de gran dimensión, donde la visibilidad en la parte posterior es prácticamente nula.

2.9.1.3. Detección de Angulo muerto.

Son sensores que notifican al conductor al momento de la conducción de posibles obstáculos que no se aprecian a simple vista, ya sea de manera directa o mediante los espejos, los cuales ayudan a la poner en alerta la reacción del conductor ante posibles sucesos externos.

2.9.1.4. Sistema de detección de fatiga.

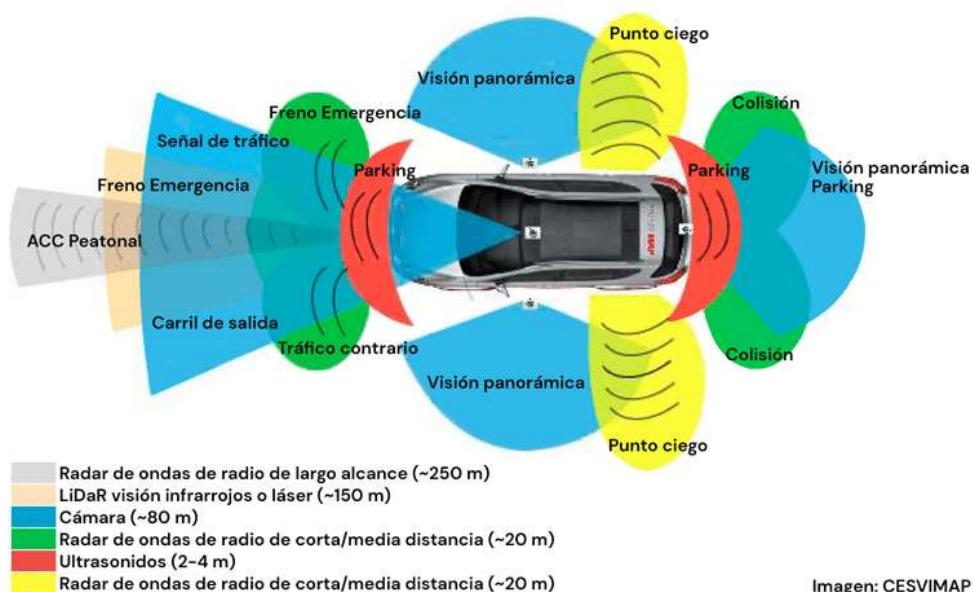
Este monitorea el estado del conductor y según sea su comportamiento de este en la conducción analizará si es factible continuar o indicará mediante alertas que el conductor debe tomar un descanso para evitar posibles accidentes.

2.9.1.5. Mantenimiento activo en el carril.

Ayuda a que se eviten cambios bruscos o indeseados de carril de circulación, también se activa al no tener ambas manos en el volante o querer cambiar de carril sin haber activado antes el direccional. El sistema analiza la velocidad, los movimientos del volante, la luz intermitente, y en base a todos estos parámetros, analiza si es un cambio de carril involuntario, generando una alerta para evitar un accidente (SITRACK, 2022).

Figura 6

Sistema ADAS.



Nota. Sensores localizados de un vehículo actual con ADAS. Fuente: CESVIMAP (2024)

2.9.1.6. Tipos de tecnología para señalización en la seguridad vial.

En la historia el ser humano siempre busca la manera de transportarse ocasionando que los vehículos evolucionen como los conocemos en la actualidad esto ocurrió por la implementación de la tecnología que permiten mejorar la seguridad del conductor y los usuarios en las vías también es imprescindible mejorar el entorno que rodea los usuarios viales uno de los principales apartados sería

2.9.1.6.1. Pasos cebras luminosos.

Los pasos cebras inteligentes utilizan señales luminosas para alertar a los conductores con anticipación cuando un peatón está cruzando. Estas señales se activan cuando un peatón se acerca al cruce y está a punto de cruzar. Esto permite que los vehículos tengan una visión clara en situaciones donde la visibilidad es reducida y es difícil detectar la presencia de peatones

Figura 7

Paso Cebra Luminoso.



Nota. Paso Peatonal o Cebra Luminosos. Fuente: InterLight (2024)

2.9.1.6.2. Pinturas en la carretera luminiscente.

Es una pintura fotoluminiscente que absorbe la luz solar durante el día para luego emitir esa luz en la oscuridad, permitiendo una visibilidad mejorada durante la noche. Estas pinturas son especialmente útiles para resaltar aspectos importantes de la carretera, como el sentido de la dirección del tráfico, facilitando la orientación de los conductores incluso en condiciones de baja luminosidad.

Figura 8

Pintura luminiscente.



Nota. Líneas en el pavimento con pintura luminiscente. Fuente: InterLight (2024)

2.9.1.6.3. Semáforos que se autorregulan.

Mediante la inteligencia artificial y el análisis del tráfico en tiempo real pueden hacerse ajustes para que los semáforos se autorregulen en cuestión de si hay más tráfico en una vía u otra (CERMA & ARRIAXA, 2022).

Figura 9

Semáforos inteligentes autorregulables.



Nota. Semáforos autorregulables en tiempo de luz. Fuente: Ciudad Activa (2024)

2.10. Accidentes de Tránsito

El glosario de términos contemplado en el Art. 392 del Reglamento a la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial (2012) define como Accidente de Tránsito:

Todo suceso eventual o acción involuntaria, que como efecto de una o más causas y con independencia del grado de estas, ocurre en vías o lugares destinados al uso público o privado, ocasionando personas muertas, individuos con lesiones de diversa gravedad o naturaleza y daños materiales en vehículos, vías o infraestructura, con la participación de los usuarios de la vía, vehículo, vía y/o entorno. (p. 80)

A su vez el glosario de términos del Reglamento a la Ley Orgánica De Transporte Terrestre, Tránsito Y Seguridad Vial también brinda otras definiciones de interés, mismos que son:

CONDUCTOR. - es la persona legalmente facultada para conducir un vehículo automotor, y quien guía, dirige o maniobra un vehículo remolcado.

PEATÓN. - es la persona que transita a pie por las vías, calles, caminos, carreteras, aceras y, las personas con discapacidad que transitan igualmente en vehículos especiales manejados por ellos o por terceros.

PASAJERO. - es la persona que utiliza un medio de transporte para movilizarse de un lugar a otro, sin ser el conductor.

CAUSA BASAL O EFICIENTE. - es aquella circunstancia que interviene de forma directa en la producción de un accidente de tránsito y sin la cual no se hubiera producido el mismo.

ARROLLAMIENTO. - Acción por la cual un vehículo pasa con su rueda o ruedas por encima del cuerpo de una persona o animal.

ATROPELLO. - Impacto de un vehículo en movimiento a un peatón o animal.

CHOQUE. - Es el impacto de dos vehículos en movimiento.

COLISIÓN. - Impacto de más de dos vehículos.

2.10.1. Causas probables de accidentes de tránsito

La Agencia Nacional de Tránsito (ANT) en la clasificación de accidentes de tránsito define un total de 27 causas de siniestros viales, las cuales en su mayoría son atribuidas al factor humano como la impericia del conductor, precipitación del peatón, imprudencia del pasajero; continuando con el factor vehículo como son los daños mecánicos; y, finalmente el factor ambiental como lo son los factores climáticos, deficiencias u obstáculos en la vía y casos de fuerza mayor. Las causas probables de siniestros definidas por la ANT son las siguientes:

- Adelantar o rebasar a otro vehículo en movimiento en zonas o sitios peligrosos (ANT, 2024).
- Bajarse o subirse de vehículos en movimiento sin tomar las precauciones debidas (ANT, 2024).
- Caso fortuito o fuerza mayor (ANT, 2024).
- Condiciones ambientales y/o atmosféricas (ANT, 2024).
- Conduce bajo la influencia de alcohol, sustancias estupefacientes o psicotrópicas y/o medicamentos (ANT, 2024).
- Conducir desatento a las condiciones de tránsito (ANT, 2024).
- Conducir en estado de somnolencia o malas condiciones físicas (ANT, 2024).
- Conducir en sentido contrario a la vía normal de circulación (ANT, 2024).
- Conducir vehículo superando los límites máximos de velocidad (ANT, 2024).
- Daños mecánicos previsibles (ANT, 2024).

- Dejar o recoger pasajeros en lugares no permitidos (ANT, 2024).
- Dispositivo regulador de tránsito en mal estado de funcionamiento (semáforo) (ANT, 2024).
- Falla mecánica en los sistemas y/o neumáticos (ANT, 2024).
- Mal estacionado – el conductor que detenga o estacione vehículos en sitios o zonas que entrañen peligro, tales como zona de seguridad, curvas, puentes, túneles, pendiente (ANT, 2024).
- Malas condiciones de la vía y/o configuración (iluminación y diseño (ANT, 2024)).
- No ceder el derecho de vía o preferencia de paso al peatón (ANT, 2024).
- No guardar la distancia lateral mínima de seguridad entre vehículos (ANT, 2024).
- No mantener la distancia prudencial con respecto al vehículo que antecede (ANT, 2024).
- No respetar las señales manuales del agente de tránsito (ANT, 2024).
- No respetar las señales reglamentarias de tránsito (ANT, 2024).
- No transitar por las aceras o zonas de seguridad destinadas para el efecto (ANT, 2024).
- Peatón que cruza la calzada sin respetar la señalización existente (ANT, 2024).
- Peatón transita bajo influencia de alcohol, sustancias estupefacientes o psicotrópicas y/o medicamentos (ANT, 2024).
- Peso y volumen – no cumplir con las normas de seguridad necesarias al transportar cargas (ANT, 2024).
- Presencia de agentes externos en la vía (ANT, 2024).
- Realizar cambio brusco o indebido de carril (ANT, 2024).

2.10.2. Tipos de Siniestros de Tránsito

La ANT a través de su Ficha Metodológica en las estadísticas de siniestros en su buscador de Siniestralidad Nacional nos brinda los tipos de siniestros, mismo que se detalla de mejor manera en la siguiente tabla.

Tabla 3

Tipos de Siniestros.

Siniestro	Definición
Choque frontal	Impacto frontal de dos vehículos, cuyos ejes longitudinales coinciden al momento del impacto (ANT, 2024).
Choque lateral	Es el impacto de la parte frontal de un vehículo con la parte lateral de otro, que al momento del impacto sus ejes longitudinales forman un ángulo diferente a 90 grados (ANT, 2024).
Choque posterior	Es el impacto de un vehículo al vehículo que le antecede (ANT, 2024).
Estrellamiento	Impacto de un vehículo en movimiento contra otro estacionado o contra un objeto fijo (ANT, 2024).
Pérdida de carril	Es la salida del vehículo de la calzada normal de circulación (ANT, 2024).
Pérdida de pista	Es la salida del vehículo de la calzada normal de circulación (ANT, 2024).
Rozamiento	Es la fricción de las partes laterales de la carrocería de dos vehículos en movimiento, determinando daños materiales superficiales (ANT, 2024).
Volcamiento	Accidente a consecuencia del cual la posición del vehículo se invierte o éste cae lateralmente (ANT, 2024).
Arrollamiento	Acción por la cual un vehículo pasa con su rueda por encima del cuerpo de una persona o animal (ANT, 2024).

Nota. Conceptos de Siniestros más frecuentes del país. Fuente: Ficha metodológica de la Agencia Nacional de Tránsito (2024)

CAPITULO III. METODOLOGÍA

3.1. Diseño metodológico

Se tiene previsto realizar una investigación exploratoria que proporcione ideas que generen hipótesis del trabajo; posterior en base a la información obtenida realizar encuestas cualitativas y cuantitativas que nos ayude recopilar datos, mismas que se pueden hacer de manera directa o vía formulario en línea. Así mismo se realizará las encuestas en diferentes puntos del cantón Celica que nos ayuden a corroborar con información más acorde a toda la población en general.

3.2. Fuentes de datos e información.

Para el presente trabajo se emplearán fuentes de información primarias cualitativas (entrevistas) y cuantitativas (encuestas, observación); además de fuentes de información secundaria interna y externa de la UMTTTSVC, ya que con estas bases se desarrollará la data necesaria para analizar la situación actual de la movilidad existente en el cantón Celica.

3.3. Recopilación de información existente

3.3.1. Fuentes de datos e información

De acuerdo con el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) del cantón Celica 2019-2023, cuenta con una extensión aproximada de 521,38 Km². De acuerdo con los datos del Censo Nacional de Población y Vivienda, INEC (2022), Celica tiene una población total de 14379 habitantes. Al realizarse la relación con la población de la provincia que es de 485.421 hab. Celica representa el 2,96% de la población provincial, la misma que se desglosa de la siguiente forma: En el área urbana o cabecera cantonal tiene son 6685 habitantes, lo que representa el 46.49% de la población total del cantón, y la población rural es de 7.694 habitantes, que representan el 53.51% de la población del cantón, repartida en las parroquias

de Cruzpamba, San Juan de Pózul, Sabanilla y Tnte. Maximiliano Rodríguez. Observándose una prevalencia mínima de la población del sector rural sobre la población del sector urbano.

Tabla 4

Población del cantón Celica.

DIVISION POBLACIONAL			
PARROQUIA	HOMBRE	MUJER	TOTAL
Celica	3337	3348	6685
Cruzpamba	597	568	1165
San Juan de Pozul	1627	1646	3273
Sabanilla	1355	1197	2552
Tnte. Maximiliano Rodríguez	385	319	704
TOTAL	7301	7078	14379

Nota. Datos obtenidos del Censo Ecuador 2022.

Los límites que le rodean al Cantón Celica son:

- Al Norte con los Cantones de Pindal, Puyango y Paltas
- Al Sur con el Cantón Macara.
- Al Este con Sozoranga.
- Al Oeste con el Cantón Zapotillo.

Figura 10

Mapa Político de la Provincia de Loja y la ubicación del cantón Celica.



Nota. La figura muestra el área donde se encuentra ubicada la ciudad de Celica.

Fuente: GAD Provincial de Loja (2024).

Figura 11

Límite Urbano del cantón Celica.



Nota. Vista aérea de la zona urbana del cantón Celica. Fuente: Departamento de Planificación GAD Celica (2024).

El GAD de Celica y los GAD parroquiales cuentan el marco legal que regula el acceso y uso público del suelo; el mismo que lo divide en las siguientes áreas: lotizaciones, parques, coliseos, plazas, estadios o canchas que disponen cada una de las parroquias del cantón. Para ello se diseñó la matriz para descripción de variable de acceso y uso de espacio público de las parroquias de Celica (2022).

Tabla 5

Acceso a espacios públicos del cantón Celica.

ACCESO A ESPACIOS PUBLICOS DEL CANTON CELICA					
ESPACIO PUBLICO	POBLACION (Hab.)	SUPERFICIE (m²)	NORMA (OMS 9M₂)	DÉFICIT (m²/hab.)	TOTAL DE ÁREA (%)
Celica	7323	32771,91	4,48	4,22	64
Tnte. Máximo Rodríguez	573	434,29	0,76	8,24	1
Cruzpamba	1094	1694,56	1,55	7,45	3
Sabanilla	2443	44544,2	1,86	7,14	9
Pózul	3035	11966,92	3,94	5,06	23
		TOTAL	14468	51411,88	2,52

Nota. Espacios públicos por parroquias del Departamento de Avalúos y Catastros de Celica (2024).

De acuerdo a la información entregada por el Departamento de Avalúos y Catastros del GAD de Celica (2022), y al evaluar con la norma técnica emitida por la Organización Mundial de la Salud (OMS), la misma que manifiesta: por cada habitante se necesita 9 m² de superficie y espacio público. El cantón Celica arroja 2,52 m²/hab. lo cual es preocupante. Si se analiza el sector urbano se encuentra que la tasa de ocupación para espacio público por habitante es de 4,48 m²/hab. Además, se encuentra que la cabecera cantonal, sector urbano cuenta con el 64% de espacios públicos, lo cual puede generar a futuro problemas de movilidad y conflictos de espacio público sino existe un adecuado ordenamiento urbano.

Figura 12

Vías principales del casco urbano del cantón Celica.



Nota. Vista aérea de las vías principales de entrada y salida del casco urbano del cantón Celica. Fuente: Google Earth (2024).

3.3.2. Matriculación vehicular

De acuerdo al catastro vehicular de la Unidad Municipal de Transito Transporte Terrestre y Seguridad Vial del GAD Celica en el año 2022 fueron matriculados un total de **2706** vehículos entre livianos y pesados.

En la actualidad el cantón Celica se encuentra ejecutando la construcción del Centro de Revisión Técnica Vehicular CRTV.

Figura 13

Vista del Bloque de Revisión Técnica Vehicular.



Vista interior del Bloque de Revisión Técnica
del Centro de Revisión Técnica Vehicular del cantón Celica

Nota. Vista computarizada de las rampas de Revisión Técnica Vehicular del cantón Celica. Fuente: Bolaños y Salas Consultores.

Los Gobiernos Autónomos Descentralizados competentes y las mancomunidades o consorcios implementarán el servicio y funcionamiento de Centros de Revisión y Control Técnico Vehicular (CRTV) para verificar las condiciones técnico mecánicas, de seguridad ambiental, de control de los vehículos automotores, previo a su matriculación en todo el país y otorgarán los permisos correspondientes, según la ley y los reglamentos. La Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, se encargará de emitir la autorización de los CRTV. La revisión técnica vehicular realizada en cualquier parte del territorio nacional será suficiente y válida para transitar libremente en todo el territorio ecuatoriano. (Ley Orgánica Reformatoria de la Ley Orgánica Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial)

Según la información brindada por la UTTTSV del GAD Celica al equipo consultor, referente al último periodo de matriculación 2019, para año 2022 la flota objetivo a ser atendida en dicho cantón sería de 2.284 vehículos entre livianos, pesados, motocicletas, dentro de estos están los vehículos particulares, de servicio público y comercial, según la clasificación vehicular descrita en la norma NTE INEN 2656:2016-09;

En tal virtud, es necesario que el CRTV que se implante en el GAD Celica, cuente con la cantidad necesaria de una línea de RTV y que sus equipos a implantarse sean capaces de realizar la RTV a todo el parque automotor antes mencionado.

El GAD Celica nos ha informado que el crecimiento anual que debemos considerar para el presente estudio debe ser del 4,5 % anual.

El factor de crecimiento anual, a tomar en cuenta será del 4,5% anual, aunque las estadísticas nacionales oscilan en promedio del 7,4% anual según lo expone el INEC en su página web.

El diseño de la línea(s), en cuento a su posición y tamaño dentro del CRTV, a más de la disposición o distribución de los equipos de RTV dentro de la línea que serán aspectos determinantes en cuento a su rendimiento.

Tabla 6

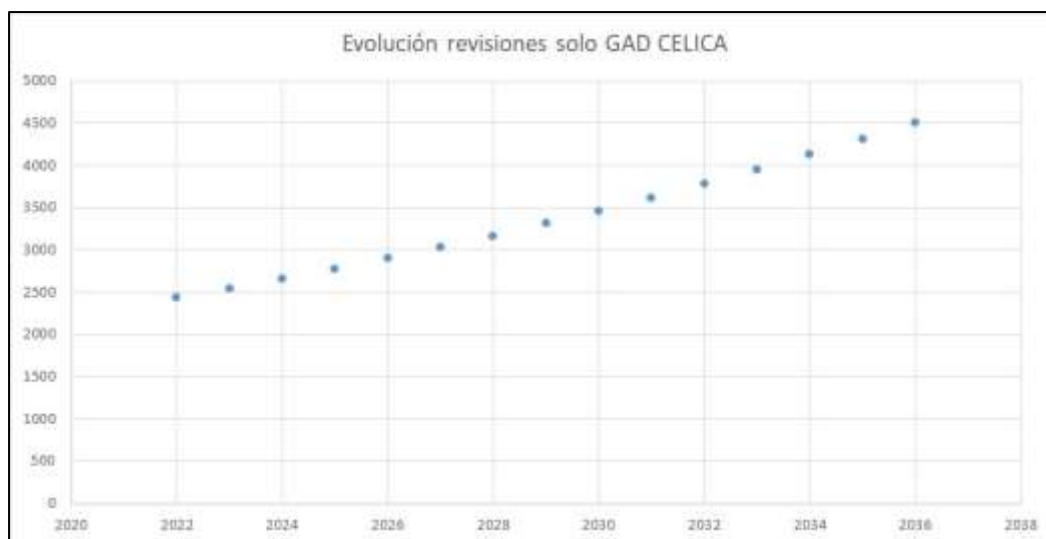
Parámetros para determinar el número de líneas de Revisión Vehicular.

Descripción	Parámetro
Horas de operación de línea por semana.	44 horas / semana
Semanas de operación de línea por año.	46 semanas / año
Número promedio de vehículos livianos revisados por línea.	8 vehículos / hora
Número promedio de vehículos pesados revisados por línea.	6 vehículos / hora
Número promedio de vehículos livianos revisados por línea al año.	16.192 vehículos al año
Número promedio de vehículos pesados revisados por línea al año.	12.144 vehículos al año
Número promedio de vehículos livianos y pesados (Mixto) revisados por línea al año.	14.168 vehículos al año
Estimación de vehículos rechazados en primera revisión.	20%

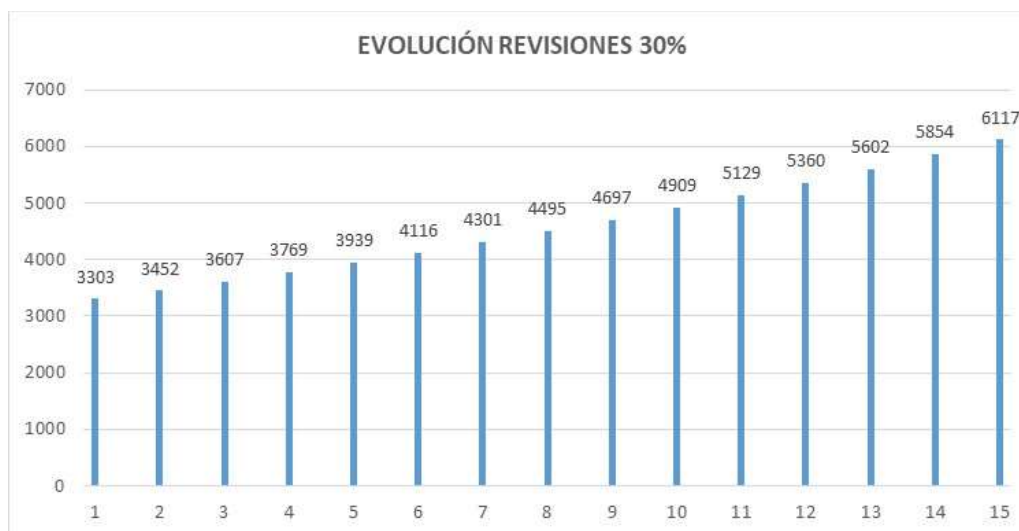
Nota. Elaboración propia en base a datos obtenidos de la UMTTTSVC (2024).

Con lo antes mencionado y realizando los cálculos correspondientes una línea podría revisar 14.168 vehículos x año con calendarización normal; si consideramos 2 meses más enero y diciembre la capacidad operativa de una línea será suficiente para cubrir la demanda GAD Celica.

Con lo antes expuesto el GAD Celica podrá operar sin problemas con 1 línea de CRTV, según gráfico, los vehículos asignados al municipio oscila entre 2 mil a 3 mil vehículos.

Figura 14*Evolución de revisiones del GAD Celica.*

Nota. Proyección de números de revisiones visuales del cantón Celica. Fuente: Bolaños y Salas Consultores (2024).

Figura 15*Evolución de Revisiones Técnicas Vehiculares del GAD Celica.*

Nota. Proyección de números de revisiones en el CRTV del cantón Celica.

Fuente: Bolaños y Salas Consultores (2024).

3.3.3. Evolución de un accidente en Celica

En este punto se analiza una de las tipologías de siniestros de tránsito más frecuentes en la zona urbana del cantón Celica, misma que será tomada de un siniestro ocurrido el día viernes, 9 de febrero del 2024, a las 15h30 aproximadamente.

3.3.3.1. Descripción técnica del lugar

El siniestro de tránsito se suscitó en la intersección de las calles 12 de diciembre y García Moreno, en las figuras 15 y 16 se presenta los datos de las calles como es la señalización, sentido de circulación y estado.

Figura 16

Datos de la intersección del siniestro.

Calle 1: 12 DE DICIEMBRE	
Composición de la vía: PAVIMENTADA	Estado de la vía: BUENA
Señalización horizontal: NO	Señalización vertical: NO
Sentido de la vía: ESTE - OESTE	Semáforos vehiculares: NO
Límite de velocidad: 50 km/h	Semáforos peatonales: NO
Trabajos en la vía: NO	Control de intersección: NO
Obstáculos en la vía: NO	Seguro Privado: NO
Alumbrado público: <input type="checkbox"/> ENCENDIDO E INSUFICIENTE <input type="checkbox"/> ENCENDIDO Y ADECUADO <input checked="" type="checkbox"/> NO ENCENDIDO <input type="checkbox"/> NO EXISTE	
Observaciones: VÍA PRINCIPAL ESTATAL E-68.	
Calle 2: GARCIA MORENO	
Composición de la vía: PAVIMENTO	Estado de la vía: BUENA
Señalización horizontal: NO	Señalización vertical: NO
Sentido de la vía: NORTE - SUR	Semáforos vehiculares: NO
Límite de velocidad: 50 km/h	Semáforos peatonales: NO
Trabajos en la vía: NO	Control de intersección: NO
Obstáculos en la vía: NO	Seguro Privado: NO
Alumbrado público: <input type="checkbox"/> ENCENDIDO E INSUFICIENTE <input type="checkbox"/> ENCENDIDO Y ADECUADO <input checked="" type="checkbox"/> NO ENCENDIDO <input type="checkbox"/> NO EXISTE	
Observaciones: NINGUNA.	

Nota. Se muestran datos de intersección. Fuente: UMTTTSVC (2024).

Figura 17

Datos de intersección del siniestro.



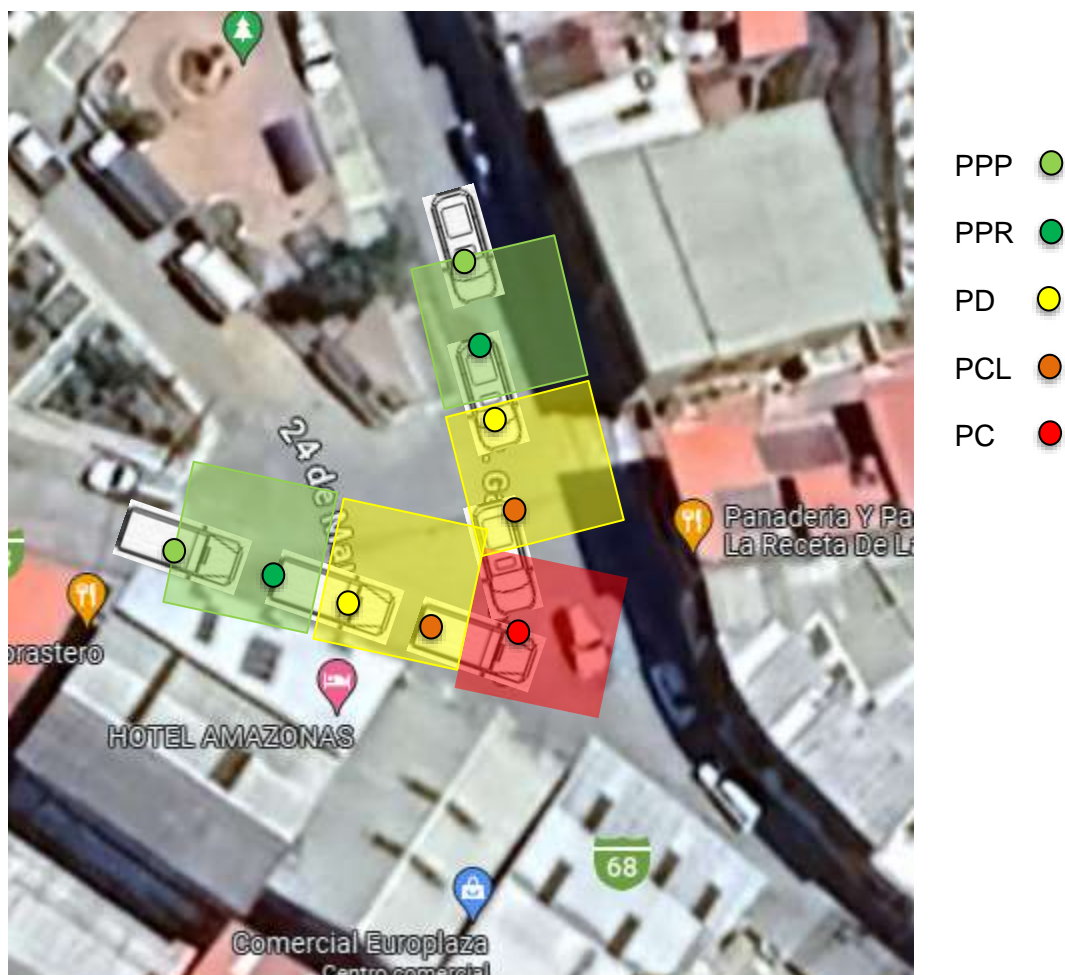
Nota. Se visualiza los daños del impacto entre los vehículos involucrados.

Fuente: UMTTTSVC (2024).

3.3.3.2. Evolución del accidente

En este punto se consideran los elementos determinantes de la investigación de reconstrucción del accidente, para lo cual identificaremos las siguientes posiciones:

- PPP: Posición de Percepción Posible.
- PPR: Posición de Percepción Real.
- PD: Posición de Decisión.
- PCL: Posición Clave
- PC: Posición de Conflicto o Colisión

Figura 18*Evolución del accidente.*

Nota. Esquema de la evolución del accidente. Fuente: Elaboración propia (2024).

El vehículo que circula sobre la calle García Moreno, el punto de percepción tiene origen a 20 metros aproximadamente de la intersección, el punto de percepción real a unos 15 metros aproximadamente en donde el conductor dispone de visibilidad de la calle 12 de diciembre. El punto de decisión se origina a 10 metros de la intersección y el punto clave frente a esta y en donde se debería haber detenido el conductor.

En cambio, el otro vehículo que circulaba por la calle 12 de diciembre, el punto de percepción posible se origina a 15 metros de la intersección, el punto de percepción real a unos

10 metros en donde se puede tener visibilidad de la salida de la calle García Moreno. A su vez, el punto de decisión se origina a 7 metros de la intersección y el punto clave a 2 metros de la intersección en donde pudiera haber frenado o realizado alguna maniobra de evasión del siniestro de tránsito. El punto de Colisión coincide con el punto final del accidente.

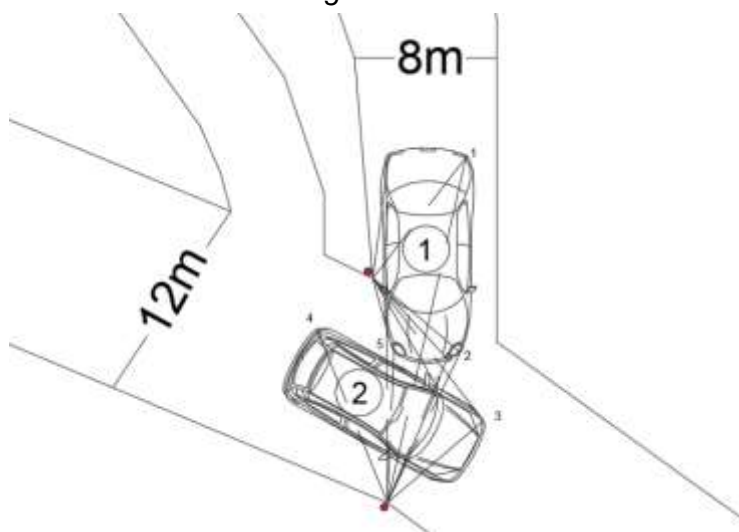
Observación: No existe señalización vertical ni horizontal como un disco Pare visibles, por lo cual por lo cual se toma determinación el art. 201 del Reglamento a la ley de transporte terrestre tránsito y seguridad vial (RLTTTSV), la cual estipula que en las intersecciones donde no existan semáforos, intersecciones en «T» o en intersecciones controladas con señales de PARE O CEDA EL PASO, los conductores observarán las siguientes reglas:

- Cuando dos vehículos llegaren simultáneamente a una intersección, tendrá derecho de vía el que se aproxime por su derecha;
- Cuando un vehículo va a girar a la izquierda, deberá ceder el paso al vehículo que llega desde la derecha, o en sentido opuesto.

3.3.3.3. Triangulación del accidente

Figura 19

Esquema del accidente – triangulación.



Nota. Triangulación. Fuente: Elaboración propia (2024).

Tabla 7*Datos de triangulación del siniestro de tránsito*

	X o A	Y o B	Descripción
1	7.55	13.56	Vértice posterior izquierdo vehículo 1
2	5.34	6.89	Vértice anterior izquierdo vehículo 1
3	8.44	5.76	Vértice anterior izquierdo vehículo 2
4	2.67	8.35	Vértice posterior izquierdo vehículo 2
5	2.76	8.34	Vidrios farola derecha vehículo 1
6	3.45	8.03	Inicio derrape vehículo 2
7	4.76	6.87	Fin de huella derrape vehículo 2

Nota. Datos de la triangulación de la figura 18. Fuente: Elaboración propia (2024).

3.3.3.4. Seguros en el transporte público

En el territorio ecuatoriano existen diferentes compañías de seguros, pero cabe indicar además del Servicio Público para el Pago de Accidentes de Tránsito (SPPAT) es un rubro que viene incluido en el pago de la matrícula anual por revisión vehicular, se puede decir que es un derecho ante cualquier siniestro de tránsito que protege al conductor, pasajero o peatón ante cualquier lesión o fallecimiento, mas no cubre daños materiales.

Con lo antes expuesto se analizan algunos datos de seguros de responsabilidad civil que se pueden contratar, como referencia se tomará en cuenta la póliza de la compañía Seguros Alianza S.A. para transporte público y a su vez de la compañía Hispana de Seguros S.A. en el caso de un vehículo particular de carga.

En el caso de la póliza del transporte público, la Responsabilidad Civil cubre un máximo de hasta \$5000,00 por daños (50% materiales y 50% daños) que pueda causar a terceros.

Figura 20

Costo del seguro de vehículo de una unidad de transporte público.

CLAUSULAS QUE INTEGRAN ESTE CONTRATO: SEGUN CONDICIONES PARTICULARES	DESGLOSE DE VALORES	
	Prima	50,00
	Imp. Super Bancos	1,75
	Derechos Emision	0,50
	Contrib.Seg.Social Camp.	0,25
	Iva	6,30
	TOTAL	US\$ 58,80

Nota. Se presenta el costo unitario por un año de un seguro de daños a terceros de un bus de transporte público. Fuente: Compañía Seguros Alianza S.A. (2024).

En el caso de la cobertura de transporte particular se ha tomado en cuenta la póliza de un vehículo de transporte pesado por la semejanza de características con un bus, en donde la cobertura total cubre un máximo de \$9000,00, desglosado en la Responsabilidad Civil cubre un máximo de hasta \$5000,00 por daños (50% materiales y 50% daños); accidentes personales para ocupantes hasta \$4000,00 y gastos médicos hasta \$500.

Figura 21

Costo del seguro de un vehículo de transporte pesado.

Prima Neta	Super Compañías	Seguro Campesino	Derecho de Emisión	Adicionales	S.C No Retenido 1.52%	Base Imponible	IVA
85,00	2,98	0,43	0,50	0,00	0,00	88,91	10,67
Financiación	Agente			Código	Total a Pagar		
0.00				00465	99,58		

Nota. Se presenta el costo unitario por un año de un seguro de accidente de tránsito de un vehículo de carga pesada. Fuente: Compañía Hispana de Seguros S.A. (2024).

3.3.4. Red de ciclovía

El Cantón Celica, posee actualmente una extensión de 2 km la misma que se encuentra en el ingreso a Celica entre el redondel Monumento “Molino” y el otro tramo la vía que conduce a la ciudad de Loja en el Parque Ciclovía.

Según lo manifestado por la dirección de planificación del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Celica, en la actualidad hay una propuesta de ejecutar un proyecto de implementar un total de 2.4 km de ciclovía.

Tabla 8

Cantidad de ciclovías propuestas para la ciudad de Celica.

PROPUESTA DE CICLOVÍAS	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	Total
	600m	600m	600m	600m	2.4 km

Nota. Departamento de Planificación (2024).

En base al proyecto el cual plantea el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Celica, se determina que es una necesidad la implementación de una red de ciclovía planificada, la cual cuente con la infraestructura acorde a las necesidades del sector que permitan el mejor desplazamiento dentro de la zona urbana , logrando de esta manera el estímulo hacia el uso de la bicicleta como método de transporte sostenible.

Figura 22

Vista aérea de la propuesta de Ciclovías para el cantón Celica.



Nota. Propuesta de ciclovía al ingreso del cantón Celica. Fuente: Departamento de Planificación (2024).

3.3.5. Aspectos negativos

De los datos analizados se puede concluir que:

- Inconvenientes de fluidez vehicular en la movilidad dentro de la ciudad de Celica durante las horas pico (07h00 a 09h00 y 16h00 a 19h00).
- Falta de la infraestructura necesaria para los bicusuarios.
- Falta de conocimiento e irrespeto a las señales de tránsito.
- Aumento constante del parque automotor y por consecuencia incremento del tráfico principalmente en horas pico.
- Falta de cultura de movilidad.

3.3.6. Oportunidades de mejora

Entre las oportunidades de mejora detectadas se tiene:

- Optimización del servicio de transporte comercial.

- Movilización más organizada e integrada.
- Implementación de ciclo vía segura
- Implementación de mejores señales de tránsito.

3.3.7. Evaluación de los factores de riesgos

La interrelación entre el transporte y el desarrollo urbano es innegable. La expansión acelerada y la planificación insuficiente del crecimiento urbano han dado lugar a un aumento significativo en los desplazamientos diarios de los habitantes de una ciudad. Esta falta de planificación territorial ha contribuido a la congestión del tráfico y a la prolongación de los tiempos de viaje, especialmente en ausencia de corredores viales adecuadamente diseñados.

En este contexto, los vehículos particulares han emergido como los principales actores en el panorama del transporte urbano. La falta de alternativas viables y eficientes, junto con la ausencia de infraestructuras de transporte público adecuadas, ha llevado a un crecimiento desproporcionado del uso de automóviles privados para cubrir las necesidades de desplazamiento de la población.

Ante esta problemática se han originado impactos sociales, económicos y ambientales que generan malestar a la población en general, por lo cual en este apartado se evalúan los factores de riesgo con mayor incidencia en los desplazamientos de los habitantes de la ciudad de Celica, en donde el factor de riesgo humano es considerado la mayor causa probable de siniestro considerando que aunque son escasos los registros de siniestros existe la problemática social de que ante un siniestro de tránsito los participantes del mismo tienden a llegar a una mediación y se retiran del lugar sin tomar el debido proceso por parte de los Agentes de Tránsito de la Policía Nacional.

Aun así, se conoce que conducir desatento y no mantener la distancia prudencial entre vehículos son el 67% de los siniestros de tránsito ocurridos en la jurisdicción de la ciudad de Celica en los últimos años.

Para un mayor entendimiento se ha realizado una matriz de los factores de riesgo viales anteriormente descubiertos, en donde se toma en cuenta una estimación del impacto potencial, degradación de activos y evaluación de la probabilidad de materialización de los diversos escenarios de los siniestros de tránsito.

Tabla 9

Estimación cualitativa del impacto y degradación del activo.

IMPACTO	DEGRADACIÓN DEL ACTIVO		
	INFERIOR AL 1%	DEL 1% AL 10%	SUPERIOR AL 10%
MUY ALTO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO
ALTO	BAJO	MEDIO	ALTO
MEDIO	MUY BAJO	BAJO	MEDIO
BAJO	MUY BAJO	BAJO	BAJO
MUY BAJO	MUY BAJO	MUY BAJO	BAJO

Nota. Estimación de degradación de un activo según el nivel de impacto.

En el factor de riesgo se ha considerado como un activo a los vehículos o demás daños materiales y factor humano (conductores, peatones), estimando una degradación del 1% al 10% o mayor para lo material, y para las pérdidas humanas se ha considerado una degradación del 100%.

A continuación, se presenta la tabla de categorización de probabilidad con la que se puede producir una incidencia de seguridad en una escala del 1 al 5.

Tabla 10

Categorización de probabilidad de materialización de una amenaza.

Probabilidad	Escala	Descripción	Valor
Muy probable	80-100%	Casi siempre ocurre	5
Probable	60-80%	Puede ocurrir seguido	4
Medianamente probable	40-60%	Puede o no ocurrir	3
Poco probable	60-80%	Ocasionalmente ocurre	2
Improbable	40-60%	Casi nula probabilidad que ocurra	1

Nota. Probabilidad de que ocurra una amenaza según su categoría.

Figura 23

Factores de riesgos viales y estrategias de Movilidad Urbana de Celica.

MATRIZ DE FACTORES DE RIESGOS VIALES Y ESTRATEGIAS DE MOVILIDAD URBANA PARA LA CIUDAD DE CELICA									
ROL EN LA VIA	FACTORES DE RIESGO	DESCRIPCION DEL PELIGRO	CONSECUENCIAS	ACTIVO	IMPACTO	DEGRADACIÓN DEL ACTIVO	PROBABILIDAD	NIVEL DE RIESGO	PLAN DE MITIGACION
CONDUCTOR	Conducir desatento a las condiciones de tránsito	Siniestros de tránsito: choques, colisión, estrellamiento, volcamiento, roce	Lesiones, daños materiales	Vehículo	Alto	Del 1 al 10% del activo	Medianamente probable	IMPORTANTE	Capacitaciones de educación vial, operativos de control, campañas de concientización
	No mantener la distancia prudencial entre vehículo que le antecede	Siniestros de tránsito: choque posterior o por alcance	Lesiones, daños materiales	Vehículo	Medio	Del 1 al 10% del activo	Medianamente probable	MODERADO	Capacitaciones, conducción a la defensiva y seguridad Vial
	Conduce bajo la influencia de medicamentos	Somnolencia en la conducción, siniestros de tránsito	Lesiones, daños materiales	Vehículo	Medio	Del 1 al 10% del activo	Medianamente probable	MODERADO	Campaña de Seguridad Vial
	Conduce bajo la influencia de alcohol, sustancias estupefacientes o psicotrópicas	Siniestros de tránsito: choques, colisión, estrellamiento, volcamiento, roce, atropellamientos, pérdida de pista	Lesiones, daños materiales, muerte	Vehículo y personas	Alto	Superior al 10% del activo	Medianamente probable	IMPORTANTE	Control por las autoridades competentes, campañas de concientización
	Distracciones	Siniestros de tránsito leves	Lesiones, daños materiales	Vehículo	Medio	Del 1 al 10% del activo	Muy probable	MODERADO	Capacitaciones de educación vial, operativos de control
	No respetar las señales reglamentarias de tránsito.	Siniestros de tránsito: choques, colisión, estrellamiento, volcamiento, roce, atropellamientos	Lesiones, daños materiales, muerte	Vehículo y personas	Alto	Del 1 al 10% del activo	Probable	IMPORTANTE	
	Conducir superando los límites de velocidad	Siniestros de tránsito: choques, colisión, volcamiento, roce, atropellamientos	Lesiones, daños materiales y hasta la muerte	Vehículo y personas	Alto	Superior al 10% del activo	Medianamente probable	IMPORTANTE	Capacitaciones de educación vial, operativos de control, instalación de dispositivos electrónicos, campañas de concientización
	Cambio brusco o indebido de carril.	Siniestros de tránsito leves	Lesiones, daños materiales	Vehículo	Medio	Del 1 al 10% del activo	Muy probable	MODERADO	
PEATON	No transitar por las aceras o zonas de seguridad destinadas para el efecto	Siniestro de tránsito: Atropello o arrollamiento	Lesiones, fracturas	Personas	Medio	Superior al 10% del activo	Medianamente probable	MODERADO	Acera más anchas y libres de obstáculos, señalización
	Peatón que cruza la calzada sin respetar la señalización existente	Siniestro de tránsito: Atropello o arrollamiento	Lesiones, fracturas y hasta la muerte	Personas	Medio	Superior al 10% del activo	Poco probable	MODERADO	Control de autoridades, cruce peatonal a nivel de acera, límites de velocidad
	Peatón transita bajo influencia de alcohol, sustancias estupefacientes o psicotrópicas y/o medicamentos	Siniestro de tránsito: Atropello o arrollamiento	Lesiones, fracturas y hasta la muerte	Personas	Alto	Superior al 10% del activo	Poco probable	IMPORTANTE	Campañas de concientización, control de autoridades
FACTOR VIA	Vía en mal estado	Vías sin mantenimiento y que su estructura se deteriora, causando desniveles de vía que afectan a los vehículos	Daños materiales, lesiones, daños materiales, muerte	Vehículo y personas	Alto	Superior al 10% del activo	Poco probable	MODERADO	Realizar el levantamiento de información sobre la infraestructura vial de la ciudad de Celica determinado por zonas de calor con el fin de proponer en el caso de ser necesario una readecuación de las vías
	Carencia de señalización horizontal	Falta de señalización la cual permita dirigir al usuario al momento de la conducción, provoca siniestros e incidentes	Daños materiales, lesiones, daños materiales, muerte	Vehículo y personas	Alto	Superior al 10% del activo	Poco probable	MODERADO	
	Carencia de señalización vertical	Falta de señalización que permita entender al conductor sobre las directrices de la vía y puedan provocar siniestros	Daños materiales, lesiones, daños materiales, muerte	Vehículo y personas	Alto	Superior al 10% del activo	Poco probable	MODERADO	

Nota. Elaboración Propia (2024).

Tabla 11*Ponderación de Riesgo.*

IMPACTO	Improbable	Poco Probable	Medianamente Probable	Probable	Muy Probable
	1	2	3	4	5
MUY BAJO	1	2	3	4	5
BAJO	2	4	6	8	10
MEDIO	3	6	9	12	15
ALTO	4	8	12	16	20
MUY ALTO	5	10	15	20	25

Nota. Elaboración Propia.

CAPITULO IV. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

4.1. Estrategias de movilidad urbana sostenible

Mediante el presente proyecto se elaborara el Plan de Movilidad Sostenible para el GADM Celica la cual plantea, en primer lugar, el diagnóstico de la situación actual de la movilidad cantonal, en base a información de fuentes primarias y secundarias; seguidas del establecimiento de políticas macro de planificación, regulación y ordenamiento, vinculadas con el Plan de Uso de suelo cantonal y a los planes de desarrollo cantonal, provincial y nacional a fin de dar cumplimiento al, Art. 264, numeral 6 de la Constitución establece *que es competencia exclusiva de los Gobiernos Municipales: Planificar, Regular y Controlar el tránsito y el transporte público dentro de su territorio cantonal;* y el art. 55 del COOTAD (2024), literal b) establece como *competencias exclusivas, ejercer el control sobre el uso y ocupación del suelo en el cantón y f) Planificar, regular y controlar el tránsito y el transporte terrestre dentro de su circunscripción cantonal.*

- Medidas aplicadas a la mitigación de accidentes de tránsito.
- Pacificación del tráfico y fomentación de micro movilidad activa,
- Tecnología en la movilidad sostenible,
- Seguridad vial aplicada al factor humano,

ÁREA DE ESTUDIO:

- Cantón Celica parroquia urbana

HORIZONTE DE PLANIFICACIÓN:

- Corto plazo: 1 a 2 años
- Mediano plazo: 3 a 5 años
- Largo Plazo de 6 a 15 años

Con esta base el Proyecto va a abordar propuestas específicas en cuanto a ordenamiento, gestión y regulación de la movilidad en todas y cada una de las modalidades; además de un modelo de gestión de tráfico, propuestas que garanticen la seguridad vial especialmente para todos los usuarios viales como son: peatones, ciclistas, usuarios de transporte público y personas con movilidad reducida.

En este Plan de Movilidad Sostenible, se considerarán todas las propuestas en los que involucren la integración sectorial de trabajo-estudio, trámites-compras los que lograrán a disminuir la movilidad innecesaria por motivo de dispersión de las actividades de un mismo grupo de personas.

Se debe considerar al Plan de Movilidad Sostenible como una herramienta dinámica permanente de ayuda para la toma de decisiones, por tanto, su contenido irá dirigido a las autoridades, técnicos locales, organizaciones y ciudadanía en general, de tal manera que puedan tomar racional y estructuradamente las decisiones, especialmente con miras a reducir los impactos ambientales con una visión a futuro en términos de sostenibilidad. Deberá establecer las recomendaciones necesarias para ajustar de ser preciso los ámbitos de intervención y diseño vial propuestos en el plan de ordenamiento urbano, así como vincularse al modelo de gestión que implementa el Gobierno Local, ello implica realización de un proceso inclusivo y participativo de trabajo en equipo, el mismo que demanda la integración en las etapas de diagnóstico y propuesta con el equipo técnico del área de planificación del GADMCC.

El equipo de maestrantes conoce la metodología de estudios de Movilidad por lo que estará en capacidad de desarrollar formularios, procesamiento de información, análisis e interpretación de los datos, con base al conocimiento general de la Ingeniería de Transporte, Tránsito y Seguridad Vial.

Se realizará principalmente las siguientes actividades:

- Análisis de la información tanto primaria como secundaria para concluir en un diagnóstico.

- Fase propositiva, elaboración de los modelos más adecuados para el cantón en áreas de tránsito, transporte terrestre y seguridad vial.
- Elaboración del borrador PMS que incluye el modelo de gestión y la ordenanza de creación de la Unidad Administrativa de Movilidad Cantonal.
- Socialización del modelo y reformulación con aportes de los actores invitados.
- Entrega del PMS.

En concreto se realizarán al menos las siguientes tareas:

Respecto a la información:

- Solicitud de la información de base y secundaria disponible a nivel de GADM y de la ANT. Recopilación de toda la información relevante que los proyectos en desarrollo).
- Relevamiento de la información primaria en campo como:
 - Inventario de dispositivos y elementos de tránsito.
 - Estudios del estado aparente de las vías principales y otros que sean necesarios para el cumplimiento de los objetivos establecidos, así como de los productos definidos.

Primera fase - analítica:

- Análisis del sistema de transporte en cada una de las modalidades y la movilidad actual del cantón.
- Análisis del sistema de tránsito, comparativa con índices como flujos, velocidades, concentración.
- Análisis de siniestralidad vial, comparación con índices de seguridad vial nacionales e internacionales.
- Todo ello se plasmará en el documento de diagnóstico, en los que se incluirá sendas comparaciones con índices de movilidad nacionales e internacionales.

Segunda fase - propositiva. - Que comienza una vez realizado el diagnóstico se identificarán a grandes rasgos los objetivos generales que se busca con el PMS.

- Con el pre diagnóstico se dimensionarán los estudios a realizarse.
- Identificación de los actores principales o clave del modelo.
- Tipificación de las prioridades del estudio para las autoridades municipales.
- Una vez realizados los estudios se plantearán las propuestas que lleven a cumplir los objetivos señalados para el Plan, tanto a corto, mediano como largo plazo. En esta etapa se plantearán diversos escenarios, los mismos que podrán ser revisados con la autoridad para analizar sus ventajas y desventajas y elegir el escenario más favorable a los intereses de la municipalidad en función del bienestar de la población.
- Finalmente se definirá la estrategia o estrategias que lleven a conseguir los objetivos propuestos.

4.2. Enfoque de medidas aplicadas a la mitigación de accidentes de tránsito

Mediante la aplicación de acciones que ayuden a mitigar la frecuencia de los accidentes de tránsito mismo que ha sido perjudicial no sólo por el daño que representa para los participantes del accidente sino además indirectamente a terceras personas que también pueden salir perjudicadas por los mismos siniestros de tránsito, por tal razón en este apartado se plantea lo siguiente:

4.2.1 Control Operativo del Tránsito

Dar un mayor control y vigilancia en los diferentes puntos estratégicos del cantón Celica en cuanto a control de tránsito de su jurisdicción se refiere mediante el aumento de servidores policiales especializados en tránsito, y diferentes tipos de campañas de educación vial permitirán llegar a los diferentes usuarios viales sobre la importancia de obedecer las leyes de tránsito.

Implementar dispositivos electrónicos de control propios del GAD municipal en lugares críticos y estratégicos de las diferentes zonas del cantón para su respectiva sanción y reducción de siniestros de tránsito, además de realizar operativos de control de tránsito en conjunto con demás instituciones del orden público para una movilización más segura.

Analizar la posibilidad de llegar a un acuerdo con los GAD's cercanos para la creación de una Mancomunidad autosustentable que permita fortalecer el control del tránsito de manera independiente con recursos propios en la jurisdicción total de la Mancomunidad acordada.

4.2.2 Incentivar el transporte sustentable

Motivar a la ciudadanía en general a movilizarse en las diferentes alternativas de transporte, tales como el uso del transporte público, el uso de bicicletas eléctricas y de tracción humana, la caminata, entre otros que permiten reducir el número de vehículos que circulan por las diferentes calles del cantón lo cual se traduce a una reducción considerable de las probabilidades de accidentes de tránsito.

En la actualidad la Unidad Municipal de Tránsito, Transporte Terrestre y Seguridad Vial del GAD Municipal de Celica se encuentra en la implementación de ciclovías en diferentes puntos del cantón mismo que incentiva a la ciudadanía al uso de vehículos como bicicletas y scooters para movilizarse de un punto a otro.

4.2.3 Educación Vial

Fortalecer la educación vial principalmente desde la edad escolar para crear a futuro conductores, pasajeros y peatones conscientes de la seguridad vial, esto también mediante la programación de campañas de información y sensibilización de los posibles riesgos y consecuencias que conllevan el irrespeto a las leyes de tránsito. Este tipo de enseñanza de seguridad vial también se podrían transmitir de distintas maneras como medios electrónicos,

redes sociales, grupos de transporte, escuelas de capacitación, y demás que engloba a los usuarios viales de la actualidad.

4.2.4 Seguridad de infraestructura vial y vehicular

Realizar diferentes estudios para la implementación de medidas de seguridad la construcción de futuras vías y reestructuración de las actuales vías que cuenten con infraestructuras deficiente de seguridad como iluminación, pintura, reductores de velocidad, pasos peatonales entre otras que permitan la visualización de posibles provocaciones de siniestros de tránsito.

En cuanto a la seguridad vehicular, se promueve la implementación de tecnologías de última generación para la seguridad en los vehículos como son las ADAS en vehículos actuales los cuales deben someterse a un chequeo preventivo para verificar su correcto estado y funcionamiento, además de complementar la seguridad vehicular con las revisiones anuales (que son de carácter obligatorio) en Centros de Revisiones Técnicas Vehiculares.

CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES GENERALES

El diseño de un plan de Movilidad Urbana Sostenible para el cantón Céllica, es de vital importancia para alcanzar una ciudad planificada con alternativas de movilidad, en la que, el bienestar y la convivencia de los ciudadanos sea lo primordial.

Además, es primordial tener un plan que acople los sistemas de transporte que se puedan con espacio para otras formas de movilidad como las bicicletas, con la finalidad de la convergencia de todos los factores y integrantes del tránsito.

5.1.1. Conclusiones Específicas

- La movilidad en Celica, se realiza preferentemente en vehículos particulares, debido a que por ahora no existe transporte urbano, otra de las formas de movilidad es mediante el uso de bicicletas.
- El cantón Celica presenta carencias en cuando a la planificación y ordenamiento del tránsito, por ello de se hace necesario, un nuevo plan que involucre todos los actores del tránsito, poniendo énfasis en señalar la ciudad.
- Por medio de programas de educación vial, se puede lograr motivar a los ciudadanos al uso de otras alternativas de movilidad y no tan solo el vehículo particular, para ello, es necesario crear espacios para el uso de bicicletas y scooters eléctricos.
- El cambio de la infraestructura vial, mediante la implementación de ciclovías que atraviesen la ciudad mejorando de esta manera la calidad de vida de cada ciudadano y reduciendo la cantidad de vehículos que transitan en la ciudad, por esta razón, se debe fomentar la micro movilidad ayudamos a mitigar el uso del vehículo particular.

5.1.2. Análisis del cumplimiento de los objetivos del proyecto

Se puede determinar el cumplimiento de los objetivos planteados; al realizar una revisión de las formas de movilidad en Celica, para plantear los requerimientos y soluciones que tiene la ciudad para lograr la implementación de la pirámide invertida de la movilidad, que consiste en diseñar o modificar las áreas de una ciudad para dar preferencia al peatón, ciclistas y transporte público, además se determinó que el transporte público va a ser de vital importancia ya que brindaran comodidad a las personas que viven en las afueras de la ciudad.

5.2. CONTRIBUCIONES

5.2.1. Contribución a nivel personal

La mejora de la movilidad urbana, debería ser una política local en todos los municipios del país, debe estar planteada con base a las necesidades que tienen los usuarios en el momento de desplazarse. Es pertinente promover alternativas de movilidad sostenible, eso implementado la infraestructura vial a estas alternativas.

5.2.2. Contribución a nivel académico

Este proyecto facilita la comprensión de las tendencias de movilidad urbana en Celica, lo que permite la formulación de diversas propuestas. Además, logra comprender el crecimiento de poblaciones que tienden a tener mayor población rural.

5.2.3. Limitaciones del proyecto

Debido al estado actual que atraviesa el país en términos de seguridad se encontraron algunas limitaciones, lo afectó que la recolección de información necesaria.

5.3. RECOMENDACIONES

Se ha introducido un sistema de ciclovías en Celica con el objetivo de elevar el bienestar de sus residentes. Este sistema promueve la multimodalidad, asegurando una conexión coherente entre futuras líneas las ciclovías y a su vez llegando a puntos estratégicos del cantón mediante el uso de la bicicleta o similares.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Acevedo, J., & Bocarejo, J. (2009, Enero). Movilidad sostenible: una construcción multidisciplinaria. *Revista de Ingeniería*(29), 72-74.
- Andrade, Á., & Peña, C. (2018, Octubre). *LOGROS Y DESAFIOS EN LA IMPLEMENTACION DE LOS ODS EN ECUADOR*. Quito, Ecuador. Obtenido de <https://odsterritorioecuador.ec/wp-content/uploads/2022/12/1.INF-anual-ODS-2019.pdf>
- ANT. (2024). *Visor de Siniestralidad Nacional*. Obtenido de <https://www.ant.gob.ec/visor-de-siniestralidad-estadisticas/>
- Autofit. (2022). *Autofit*. Obtenido de https://autofit-spain.es/la-seguridad-activa-pasiva-coche/#Que_es_la_Seguridad_Activa_Ejemplos_de_Elementos_que_incluye_un_coche
- BUSTOS NIÑO, V. (2018, 3 4). *SEGURIDAD VIAL UN PROBLEMA DE SALUD PÚBLICA*. Obtenido de Repositorio Institucional UMNG: <http://hdl.handle.net/10654/20704>
- Cabrera Prieto, J., & Callahuaazo Reinoso, D. (2012). *Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana*. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/1697>
- Calatayud, A., Sánchez González, S., Bedoya Maya, F., Giraldez, F., & María, M. J. (2021). *Congestión Urbana en América Latina y el Caribe: características, costos y mitigación*.
- Censo Ecuador. (2022). *Estructura Poblacional 2022*. Obtenido de <https://www.censoecuador.gob.ec/>
- CERMA & ARRIAXA. (2022, Mayo 26). *Tecnologías en señalización vial para mejorar la seguridad vial*. Obtenido de CERMA & ARRIAXA: <https://cermayarriaxa.com/noticias/tecnologias-senalizacion-vial-mejor-seguridad>
- Corte Constitucional del Ecuador. (2024, Abril 12). *Ordenanza de Creación de Inicio*. (H. Del Pozo, Ed.) Obtenido de

- http://esacc.corteconstitucional.gob.ec/storage/api/v1/10_DWL_FL/eyJjYXJwZXRhIjoicm8iLCJ1dWkljoiMTliODJmMzMtMzRjZC00NTU5LTgyMDctZjI2NWNkYjBiNjA0LnBkZiJ9
- (2019). *Manual de calles. Diseño vial para ciudades mexicanas*. Ciudad de Mexico: SEDATU.
- Organización de Naciones Unidas. (2015, Septiembre). *ONU propone sistemas de transporte sostenibles*. Obtenido de ONU propone sistemas de transporte sostenibles:
<https://www.un.org/es/desa/sustainable-transport-report>
- Pedrouzo, R. A. (2004). Causas de los accidentes de tránsito desde una visión de la medicina social. *Scielo*, 2. doi:Rev Med Uruguay 2004; 20: 178-186
- SITRACK. (2022, AGOSTO 16). *SISTEMA ADAS*. Obtenido de SITRACK:
<https://blog.sitrack.com/que-es-el-sistema-adas-y-como-beneficia-a-los-vehiculos-de-tu-flota>
- Tanikawa Obregón, K., & Paz Gómez, D. M. (2021, Julio). El peatón como base de una movilidad urbana sostenible en Latinoamérica: una visión para construir ciudades del futuro. *Boletín de Ciencias de la Tierra*, 33-38. Obtenido de
http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-36302021000200033&script=sci_arttext
- Villacís, M., & Herrera, J. J. (2018, Enero). Las ODS en Ecuador: Rol del Estado en su implementación. *Panorama Sostenible*, 1-12. Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/<https://odsterritorioecuador.ec/wp-content/uploads/2022/12/1.INF-anual-ODS-2019.pdf>

ANEXOS

Anexo A

Cronograma de actividades

FECHAS	ACTIVIDADES A REALIZAR
Septiembre 2024	Realizar una investigación de campo de posibles nuevas necesidades. Verificar posibles daños estructurales a corto plazo.
Octubre 2024	Realizar encuestas a la población en general proponiendo un plan de movilidad urbana sostenible para Celica. Tabulación de los resultados obtenidos para la correcta aplicación del plan.
Noviembre 2024	Correcciones y realización final de la propuesta. Entregar la propuesta a la UMTTTSVC para que sea tomado en cuenta su aplicación en el año 2025.

Nota. Elaboración propia acorde a posibles fechas establecidas (2024).