



FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

Título del Trabajo de Titulación:

Manual de buenas prácticas de micromovilidad para la ciudad de Cuenca

Trabajo previo a la obtención del grado académico de:

Ingeniero Civil

Autoras:

Andrea Estefanía Tacuri Reino

Karen Anahi Verdugo Suárez

Director:

Ing. Pablo Andrés Carvallo Corral

Cuenca – Ecuador

2023

## AGRADECIMIENTOS

Quisiera agradecer a Dios por permitirme vivir esta experiencia en la universidad, gracias a la Universidad del Azuay por permitirme convertirme en una profesional en lo que me apasiona, gracias a cada maestro que hizo parte de este proceso de formación, por sus consejos y conocimientos compartidos.

Agradezco a todas las personas que hicieron posible el desarrollo de este trabajo de titulación, en especial a nuestro tutor por su interés y empuje para su desarrollo. A todas las personas de las instituciones públicas que estuvieron dispuestas y abiertas a conversar con nosotras para brindarnos nuevas ideas para el desarrollo de esta investigación.

En especial agradezco a mis padres por apoyarme de inicio a fin en esta gran travesía, han sido, son y serán mi principal motor y motivación para continuar este camino que recién inicia, sin ustedes no lo hubiese logrado, los amo infinitamente.

Andrea Tacuri Reino

## AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi profundo agradecimiento, en primer lugar, a Dios, por todas sus bendiciones y por brindarme la oportunidad de alcanzar este importante logro en mi vida, a todos mis profesores a lo largo de mi trayectoria universitaria, en especial al Ing. Pablo Carvallo, cuyo apoyo y guía fueron fundamentales para la culminación exitosa de este trabajo de titulación.

Pero, sobre todo mi mayor gratitud se dirige a mis padres, Carlos y Patricia, quienes son mi mayor fuente de inspiración y el motor que impulsa mi progreso diario. Agradezco su constante apoyo y por estar siempre a mi lado, brindándome su sacrificio, trabajo y amor incondicional a lo largo de todos estos años. Gracias por creer en mí y por inculcarme valores a través de su ejemplo de esfuerzo y sacrificio, los cuales han sido mi guía durante toda mi carrera universitaria.

También quiero expresar mi gratitud a todas las personas que siempre me han apoyado y han confiado en mí. Su respaldo ha sido invaluable. ¡Gracias!

Karen Verdugo Suárez



### Resumen:

La elaboración del manual de buenas prácticas de micromovilidad, contempló como base los planes piloto y normativas de países europeos y de Latinoamérica; abordando los desafíos y soluciones más destacadas que se puedan adaptar a las necesidades y características de la urbe cuencana. La revisión bibliográfica realizada se apoyó en documentación entregada por la EMOV EP y Municipio de Cuenca. Además, se realizó encuestas y entrevistas a profesionales del campo. Se contrastaron los resultados obtenidos y se identificaron los problemas de movilidad, reconociendo que la falta de educación vial y la conectividad de las ciclovías son uno de los mayores desafíos en los cuales se deben trabajar para lograr una movilidad eficiente y sostenible. El trabajo destaca las aplicaciones más innovadoras, proporcionando recomendaciones prácticas basadas en evidencia para promover un uso responsable y seguro de los medios de transporte de micromovilidad en la ciudad.

**Palabras clave:** buenas prácticas, desafíos, educación vial, infraestructura, micromovilidad, movilidad sostenible, soluciones

### Abstract:

The development of the good practice's handbook for micromobility was based on pilot plans and regulations from European and Latin American countries. The hadbook addressed the most prominent challenges and solutions that can be adapted to the needs and characteristics of Cuenca. The bibliographic review was supported by documentation provided by EMOV EP and the Municipality of Cuenca, in addition to surveys and interviews, which were applied to professionals in the field. The obtained results were compared. Mobility issues were identified recognizing that lack of road safety education and connectivity of bike lanes are among the major challenges that need to be addressed to achieve efficient and sustainable mobility. The study emphasizes the most innovative applications and provides evidence based on practical recommendations to promote responsible and safe use of micromobility modes of transportation inthe city

**Keywords:** Challenges, infrastructure, micromobility, road safety education, solutions,sustainable mobility



Este certificado se encuentra en el repositorio digital de la Universidad delAzuay, para verificar su autenticidad escanee el código QR

Este certificado consta de: 1 página

**INDICE**

AGRADECIMIENTOS _____	i
AGRADECIMIENTOS _____	ii
<b>Resumen:</b> _____	iii
<b>Abstract:</b> _____	iii
<b>INDICE</b> _____	iv
LISTADO DE FIGURAS _____	vi
LISTADO DE TABLAS _____	ix
LISTADO DE ANEXOS _____	x
<b>INTRODUCCIÓN. -</b> _____	1
Capítulo 1 .- Antecedentes _____	2
1.1 Historia _____	2
1.2 El papel de la micromovilidad en la sociedad _____	5
Capítulo 2 .- Problemas de la micromovilidad _____	7
2.1 Clasificación de los vehículos de micromovilidad _____	7
2.1.1 Sistemas internacionales de clasificación de vehículos _____	13
2..1.2 Micromovilidad en Europa _____	15
2.1.3 Micromovilidad en América Latina _____	16
2.2 Identificación de la infraestructura existente y su señalética _____	18
2.2.1 Soluciones innovadoras _____	21
2.2.2 Modelos internacionales _____	24
2.3 Grado de accidentalidad o problemas relacionados _____	27
2.3.1 Siniestralidad Local _____	29
2.3.2 Información del Visor de Siniestralidad Nacional _____	31
Capítulo 3 Avances de la micromovilidad en la región _____	36
3.1 Informe de la ONU 2020, sus propuestas y objetivos _____	36
3.2 Bicicletas y normas en el Ecuador _____	39

3.2.1 Plan Estratégico Nacional de Ciclovías _____	41
3.2.2 Normativas y Gestión del Transporte _____	42
3.2.3 INFRAESTRUCTURA _____	44
3.2.4 PARÁMETROS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE CICLOVÍAS _____	47
3.2.5 DIMENSIONES DE LA VIA DE CIRCULACION _____	49
3.2.6 SEÑALIZACIÓN VERTICAL _____	50
3.2.7 SEÑALIZACION HORIZONTAL _____	54
3.3 Características de la ciudad de Cuenca _____	60
3.4 Plan de Movilidad de Cuenca _____	61
Capítulo 4 Soluciones e integración de la micromovilidad _____	71
4.1 Porcentajes de usos _____	71
4.2 Tendencias y oportunidades en la micromovilidad _____	79
4.2.1 Soluciones en América Latina _____	81
4.3 Soluciones innovadoras _____	90
4.3.1 Intervenciones, dispositivos y servicios _____	94
4.3.2 Cuestionario aplicado _____	94
4.3.3 Universo de la encuesta _____	97
4.3.4 Resultados de las encuestas _____	97
Capítulo 5 . -Manual de Buenas Prácticas de Micromovilidad _____	112
<b>Conclusiones y Recomendaciones _____</b>	<b>125</b>
BIBLIOGRAFÍA. - _____	130
ANEXOS _____	137

## LISTADO DE FIGURAS

<i>Figura 1-1: Los vehículos circulan por la carretera elevada Yan'an en Shanghái, China.</i>	2
<i>Figura 1-2 El transporte multimodal y bajo en emisiones será clave en la transformación de la movilidad urbana.</i>	4
<i>Figura 2-1: Bicicleta convencional</i>	8
<i>Figura 2-2: E-bike</i>	8
<i>Figura 2-3: Scooter</i>	9
<i>Figura 2-4: scooter de pie</i>	9
<i>Figura 2-5: Vehículos autoequilibrados.</i>	10
<i>Figura 2-6: Hoveboard.)</i>	10
<i>Figura 2-7: Rueda única.</i>	11
<i>Figura 2-8: Monociclo eléctrico.</i>	11
<i>Figura 2-9: Patines.</i>	11
<i>Figura 2-10: Bicicleta de carga.</i>	12
<i>Figura 2-11: Ciclo taxis.</i>	12
<i>Figura 2-12: Patineta.</i>	13
<i>Figura 2-13: Clasificación de los micro vehículos.</i>	15
<i>Figura 2-14: Tipos de ciclovías.</i>	19
<i>Figura 2-15: Bici carril.</i>	21
<i>Figura 2-16: Lumos (Casco)</i>	22
<i>Figura 2-17: GO LED (Mochila).</i>	23
<i>Figura 2-18: Zackees-guantes.</i>	23
<i>Figura 2-19: Ciclovías rojas en Ámsterdam</i>	24
<i>Figura 2-20: Señalética en Ámsterdam.</i>	25
<i>Figura 2-21: Ciclovía en Lima-Perú.</i>	25
<i>Figura 2-22: Ciclovía Bogotá-Colombia.</i>	26
<i>Figura 2-23: Ciclovía Curitiba-Brasil.</i>	27
<i>Figura 2-24: Bicicletas involucradas en siniestros.</i>	30
<i>Figura 2-25: Lesionados bicicletas</i>	30
<i>Figura 2-26: Fallecidos bicicletas</i>	31
<i>Figura 2-27 Estadísticas de fallecidos en uso de bicicletas.</i>	32
<i>Figura 2-28 Estadísticas de siniestros registrados en uso de bicicletas.</i>	33
<i>Figura 2-29 Estadísticas de lesionados en uso de bicicletas.</i>	34
<i>Figura 2-30 Estadísticas de lesionados en uso de scooter.</i>	34
<i>Figura 2-31 Estadísticas de siniestros registrados en el uso de scooter.</i>	35
<i>Figura 3-1 Ciclistas hacen uso de las ciclovías temporales en la ciudad de Ambato.</i>	40
<i>Figura 3-2 Ciclovías en el Ecuador año 2015.</i>	41
<i>Figura 3-3 Dimensiones carril bicicleta.</i>	45
<i>Figura 3-4 Dimensiones de ciclovías compartidas.</i>	46
<i>Figura 3-5 Tipos de ciclovías presentes en la ciudad.</i>	47

<i>Figura 3-6 Parámetros para la implementación de ciclovías.</i>	49
<i>Figura 3-7 Secciones de vía de circulación con espacios de resguardo.</i>	49
<i>Figura 3-8 Secciones de vía de circulación con espacios de resguardo junto a una carretera.</i>	50
<i>Figura 3-9 Señalización horizontal usada en las ciclovías. Línea entrecortada.</i>	54
<i>Figura 3-10 Señalización horizontal usada en las ciclovías. Línea continua.</i>	54
<i>Figura 3-11 Señalización horizontal usada en las ciclovías. Casos especiales.</i>	55
<i>Figura 3-12 Vía compartida menor a 3 metros.</i>	55
<i>Figura 3-13 Vía compartida mayor a 3m.</i>	56
<i>Figura 3-14 Ciclovía segregada y en espaldón.</i>	56
<i>Figura 3-15 Señalización carril bicicleta en intersección con giro derecha para vehículos motorizados.</i>	57
<i>Figura 3-16 Cruce de ciclistas en intersección para ciclovía bidireccional.</i>	57
<i>Figura 3-17 Cruce de ciclistas en intersección para ciclovías unidireccionales y bidireccionales en carretera.</i>	58
<i>Figura 3-18 Cruce de ciclovía por entrada vehicular.</i>	58
<i>Figura 3-19 Señalización del carril bicicleta en redondeles.</i>	59
<i>Figura 3-20 Semáforo para bicicletas</i>	60
<i>Figura 3-21 Actualmente tiene bicicleta para uso personal?</i>	64
<i>Figura 3-22 Cuál es el principal motivo por el que no utiliza o no se transporta en bicicleta?</i>	64
<i>Figura 3-23 Demanda en el uso de bicicletas públicas de la ciudad.</i>	65
<i>Figura 3-24 Uso de plataformas</i>	67
<i>Figura 3-25 Fotografía de infraestructura de la ciclovía en la calle Gran Colombia.</i>	67
<i>Figura 3-26 Invasión de Plataforma Tranviaria por Bicicletas.</i>	67
<i>Figura 3-27 Considera que las ciclovías en la ciudad para circular son suficientes?</i>	68
<i>Figura 3-28 Red de Ciclovías de la ciudad.</i>	69
<i>Figura 3-29 Red de ciclovías Cuenca Unida.</i>	70
<i>Figura 4-1 Principales ventajas de ir en bicicleta.</i>	72
<i>Figura 4-2 Principales inconvenientes de ir en bicicleta.</i>	74
<i>Figura 4-3: Descriptivos demográficos por forma de transporte.</i>	75
<i>Figura 4-4: Perfil demográfico de los encuestados.</i>	75
<i>Figura 4-5: ¿Con qué frecuencia utiliza la bicicleta?</i>	77
<i>Figura 4-6: Indique con qué frecuencia realiza las siguientes actividades utilizando la bicicleta.</i>	79
<i>Figura 4-7: Conceptualización de la red.</i>	82
<i>Figura 4-8: Sexo de los encuestados</i>	98
<i>Figura 4-9: Rango de edades de los usuarios</i>	99
<i>Figura 4-10: Medios de transporte alternativos preferidos por los usuarios</i>	99
<i>Figura 4-11: Hábitos de uso de los medios alternativos</i>	100
<i>Figura 4-12; Ruta más utilizada</i>	101
<i>Figura 4-13: Tiempo de uso de un medio alternativo</i>	102
<i>Figura 4-14: Falta de respeto por parte de los conductores</i>	102
<i>Figura 4-15: Falta de asistencia mecánica cercana</i>	103

<i>Figura 4-16: Seguridad contra robos</i>	104
<i>Figura 4-17: Irrespeto por parte de los peatones</i>	104
<i>Figura 4-18: Obstáculos físicos</i>	105
<i>Figura 4-19: Pendientes de las ciclovías</i>	106
<i>Figura 4-20: Falta de señalización e iluminación en las ciclovías</i>	106
<i>Figura 4-21: Estado de la señalización en ciclovías</i>	107
<i>Figura 4-22: Interconexión entre ciclovías</i>	108
<i>Figura 4-23: Accidentalidad con medios alternativos</i>	108
<i>Figura 4-24: Grado de severidad del accidente</i>	109
<i>Figura 4-25: Deberes y derechos de los usuarios de ciclovías</i>	110
<i>Figura 4-26: Incentivos para el uso de medios alternativos</i>	110
<i>Figura 4-27: Incentivos</i>	111
<i>Figura 4-28: Uso correcto de los implementos de seguridad</i>	111

**LISTADO DE TABLAS**

<i>Tabla 3-1 Serie de prioridad de paso</i>	51
<i>Tabla 3-2 Serie de movimiento y dirección</i>	51
<i>Tabla 3-3 Serie de restricción de circulación</i>	52
<i>Tabla 3-4 Placas Complementarias</i>	52
<i>Tabla 3-5 Señales Preventivas</i>	52
<i>Tabla 3-6 Señales de Información</i>	53
<i>Tabla 3-7 Señales de información de servicios para ciclovías.</i>	53
<i>Tabla 3-8 Señales de direccionamiento.</i>	54
<i>Tabla 3-9 Separadores viales</i>	59
<i>Tabla 4-1 Por qué motivos hace uso de la bicicleta?</i>	71
<i>Tabla 4-2 Principales problemas para usar bicicleta en Cuenca</i>	73
<i>Tabla 4-3: Frecuencia de uso para los distintos medios de transporte</i>	76
<i>Tabla 4-4: Modalidad de transporte por tipo de destino</i>	78
<i>Tabla 4-5: Requisitos técnicos del vehículo</i>	84

## LISTADO DE ANEXOS

<i>ANEXO 1: Información Pública solicitada a la EMOV EP .....</i>	<i>137</i>
<i>ANEXO 2: Informe sobre el índice de siniestros en donde se encuentran involucradas .....</i>	<i>140</i>
<i>ANEXO 3: Entrevista a: Ab. Marlon Arguello, Analista Coordinador de la Sala de Mediación EMOV EP</i>	<i>143</i>
<i>ANEXO 4: Entrevista al Equipo Técnico de la Dirección de Movilidad de la Alcaldía de Cuenca .....</i>	<i>143</i>

## **INTRODUCCIÓN. -**

En un mundo lleno de movimiento y desarrollo de urbes, la micromovilidad se ha convertido en una opción sostenible que va ganando popularidad por sus beneficios con el medio ambiente y la salud de sus usuarios. Las bicicletas, scooters, patinetas y otros dispositivos similares, asistidas con propulsión mecánica o eléctrica ofrecen una forma ágil y eficiente para desplazarse por las ciudades, reduciendo los inconvenientes del tráfico y promoviendo un estilo de vida más saludable.

Sin embargo, a medida que el número de usuarios de la micromovilidad aumentan, a la par surgen desafíos en términos de seguridad y convivencia vial, volviéndose imperativo la necesidad de garantizar experiencias seguras y responsables para los micro usuarios, peatones y conductores de otros vehículos.

En este contexto, el objetivo del Manual de buenas prácticas de micromovilidad para la ciudad de Cuenca es promover cambios en los hábitos de los usuarios, brindando pautas y consejos en el uso de estos dispositivos, para minimizar los riesgos y maximizar la seguridad personal y colectiva.

A lo largo de este trabajo, se revisaron las normativas y planes piloto aplicados en otros lugares del mundo, identificando las principales problemáticas que llevaron a la regularización de la micromovilidad, así como el conocimiento de las leyes y regulaciones locales existentes que deberían cambiar y adecuarse para los cambios que se avecinan con esta nueva modalidad de transporte. En la elaboración del manual se realizó un compendio de buenas prácticas que se pueden adaptar a nuestro medio por sus similitudes en comportamiento y necesidades de la urbe.

Fomentar una cultura de micromovilidad responsable, donde la convivencia vial y el respeto mutuo sean los pilares fundamentales es necesario para crear un ciudad más segura y sostenible.

## Capítulo 1.- Antecedentes

### 1.1 Historia

A lo largo de la evolución de la humanidad, se ha podido ver que las concentraciones en núcleos de población tienden a ser permanentes y ascendentes. Las ciudades comenzaron a evolucionar conjuntamente con las tecnologías creando polos de atracción por las distintas actividades y oportunidades que brindan. Hoy en pleno siglo XXI, existen muchas evidencias de que el desarrollo tecnológico ha llevado a las ciudades a un momento de inflexión en su desarrollo, cuestionando su sostenibilidad (Dans & Seisdedos, 2021).

Existen numerosas ciudades a nivel global que son reconocidas por sus buenos sistemas de transporte público, que combinan líneas de metro, metro cables o aerovías, líneas de buses, y tranvías. Sin embargo, se puede evidenciar que la cantidad de vías son exageradas para el número de población y la alta demanda de vehículos privados (**Figura 1-1**) lo cual se refleja en serios problemas relacionados con la gestión del tráfico, la contaminación, la pérdida productividad y el malestar experimentado por sus residentes (Dans & Seisdedos, 2021).

*Figura 1-1: Los vehículos circulan por la carretera elevada Yan'an en Shanghai, China.*



Fuente: (CNN, 2020)

A pesar de la existencia de los sistemas de transporte anteriormente mencionados, muchas ciudades se ven limitadas por el espacio físico que tienen para construir nuevas vías, las limitaciones en su inversión para infraestructura vial hacen que no estén exentas de problemas viales como la congestión vial, accidentalidad entre otras, que generan insatisfacción en los usuarios del servicio (Urán , Elena ;Bolaño, Katherine; Escudero, Jennifer; Marín, Estefanya; Rivero, 2022).

Con base a lo anterior, ha sido necesario optar por alternativas de movilidad acordes a las opciones que tiene cada ciudad, como la circulación de las matrículas pares o impares, o por desincentivar la circulación vehicular, velocidad o aparcamiento (Dans & Seisdodos, 2021).

La bicicleta, inventado por Draisienne, apareció en el año de 1818 consistía en un vehículo compuesto por dos ruedas, una delantera y otra trasera. Sin embargo, fue hasta los años de 1890 cuando la bicicleta se convirtió en uno de los principales medios de transporte no motorizado con el cual se podían desplazar las personas de forma eficiente sin la necesidad de tracción animal, lo cual era muy popular en la época (Japón, 2022).

Por otro lado, la tecnología ha ido cambiado drásticamente a lo largo del tiempo, permitiéndonos conectividad para poder desarrollar un sin número de nuevas formas para trasladarnos. Los equipos han ido mejorando a partir de recolección de datos con los dispositivos móviles y con encuestas que reflejan el malestar o bienestar de la experiencia de los usuarios (Dans & Seisdodos, 2021).

En Europa principalmente, la información recolectada ha servido de mucho para reconocer la implementación de la intermodalidad del transporte, bicicleta y transporte público y viceversa, generando beneficios para ambos medios de transporte (**Figura 1-2 El transporte multimodal y bajo en emisiones será clave en la transformación de la**

**movilidad urbana.** Figura 1-2). Las ciudades en su centro urbano por su baja densidad de población y la distancia ven como una oportunidad de solución sostenible (Japón, 2022).

Algunos países apostaron por modelos de transporte más sostenibles como la creación de parques de bicicletas unidos a la habilitación de carriles adecuados para su circulación. Sin embargo, aún con infraestructuras de alta calidad las alternativas del ciudadano no son suficientes como para plantearse modelos de transporte no basados en el uso intensivo del vehículo privado (Dans & Seisdedos, 2021).

*Figura 1-2 El transporte multimodal y bajo en emisiones será clave en la transformación de la movilidad urbana.*



Fuente: (Future of Mobility: Urban Strategy,2020).

Es así como nace la micromovilidad con aquellos medios de transporte, pequeños y ligeros que se utilizan en el recorrido de distancias cortas y son una alternativa de transporte. Este término nació a finales de la década del 2010 como un movimiento para reducir el uso de autos motorizados y las emisiones contaminantes. Dejando a la micromovilidad como

vehículos privados y desarrollando sistemas públicos en las grandes ciudades (ONROAD, 2022).

Los primeros sistemas públicos de micromovilidad se basaban en estaciones donde tomar y estacionar los vehículos, pero desde hace tiempo (siendo China pionera) ni siquiera hay estaciones, sino que el vehículo se puede dejar donde sea dentro de la geo valla de cada ciudad (ONROAD, 2022).

El término de micromovilidad se usa desde 2017, es un modo de moverse que usa vehículos ligeros para recorrer trayectos de menos de 10 km, tanto puntuales como rutinarios. Y aunque no existe una definición oficial de micromovilidad, *se puede decir que los vehículos que superen los 45 km/hora, que funcionen con un motor de combustión interna o que pesen más de 500 kg quedan excluidos*. Las posibilidades que engloba la micromovilidad son bicicletas, ciclo taxis, monociclos, bicicletas, monopatines, autoequilibrados, patinetas, bicicletas de carga, ciclo taxis, entre otros ya sean eléctricos o manuales y compartidos o individuales (Dans & Seisdodos, 2021; Japón, 2022).

## 1.2 El papel de la micromovilidad en la sociedad

En la mayoría parte de las ciudades modernas, la micromovilidad desempeña un papel complementario a las opciones tradicionales de vehículos privados, transporte público y taxis convencionales; proporcionando una creciente variedad de alternativas que permitan aprovechar de manera efectiva los recursos disponibles (Dans & Seisdodos, 2021).

El desplazamiento óptimo para una persona que se moviliza a pie está ente los 300 y 400 metros, lo que implica que estos tramos deben poseer estaciones de autobús urbano, trolebús, etc. Mientras que al usar un medio de transporte alternativo y amigable estos desplazamientos son más extensos llegando a cubrir un desplazamiento urbano de 5

kilómetros o menos, automáticamente se genera un mayor radio de influencia que será percibido como mayor cobertura del transporte público (Japón, 2022).

Para que un individuo pueda prescindir de su vehículo privado al planificar sus desplazamientos en la ciudad, es necesario tener a su disposición no solo las alternativas tradicionales de transporte, sino también una amplia gama de opciones que abarquen diferentes niveles de flexibilidad en costes y conveniencia, adaptadas para cada circunstancia (Dans & Seisdedos, 2021).

La micromovilidad ha hecho que la gente se mueva más sin uso de vehículos a motor, pero además ha aumentado el uso del transporte público, debido a que es legal meter estos vehículos ligeros en él. Para las empresas, la micromovilidad llegó para quedarse y tendrán que encontrar soluciones a los problemas en esta industria de rápido crecimiento (Dans & Seisdedos, 2021).

En el año 2019, con la crisis por la COVID-19, se creó un punto bien marcado del antes y después de cómo realizamos nuestras actividades. La micromovilidad creció de una forma acelerada ya que con ella se podía cumplir las restricciones de distanciamiento social y movilidad. Lo cual se vio reflejado en sus ventas e impulso a que muchas marcas se diversificaran para desarrollar nuevos vehículos de micromovilidad como una alternativa divertida, barata y cómoda (Área et al., 2020).

Este tipo de movilidad por su propia ligereza y su propulsión humana o no, tienen un bajo impacto ambiental, genera un menor nivel de ruido y no produce emisiones contaminantes durante su uso. Esta innovación brinda beneficios significativos en comparación con la oferta existente de movilidad, ya que busca complementarla en lugar de reemplazarla (Dans & Seisdedos, 2021).

## Capítulo 2 .- Problemas de la micromovilidad

La micromovilidad es un término ambiguo, siendo la bicicleta y caminar sus formas más básicas, esta se refiere a una amplia y evolucionada variedad de vehículos ligeros que de manera creciente pueblan las calles de las ciudades y de las recientes compañías de alquiler de bicicletas y patinetes, son quizás la manifestación más popular, que abarca viejas y nuevas invenciones (SAE, 2019).

### 2.1 Clasificación de los vehículos de micromovilidad

Las definiciones, clasificaciones y marcos reguladores de la micromovilidad varían de un país a otro. Las bicicletas son el vehículo más pequeño en las clasificaciones de la mayoría de los países. En consecuencia, una serie de micro vehículos como los patinetes eléctricos de pie, los monopatines electrónicos y los vehículos de auto equilibrio están excluidos de las ciertas clasificaciones (ITF, 2020).

Aunque se pueda creer que el término “vehículo” solo engloba a los automóviles, la realidad es que un vehículo se entiende como cualquier aparato con el que se pueda realizar desplazamientos. Dentro de la micromovilidad estos aparatos también están definidos como vehículos de micromovilidad o micro vehículos (Dans & Seisdodos, 2021).

Una primera clasificación de los vehículos de micromovilidad se daría entre los que son de propulsión humana y los que tienen propulsión eléctrica adicional. Sin embargo, primero se presentarán algunos de los tipos de vehículos que podemos encontrar (SAE, 2019).

Bicicleta: Vehículo que tiene dos o más ruedas y que se propulsa generalmente mediante la energía muscular de las personas que van en él, en particular por medio de un sistema de pedales, palanca o manivela, como se puede ver en la

Figura 2-1

*Figura 2-1: Bicicleta convencional*



Fuente:(Magazine Luiza, s/f)

E-bike: Tipo de bicicleta con una unidad motriz de apoyo, que proporciona asistencia al pedaleo o fuerza de propulsión totalmente controlada por el acelerador, como se puede observar en la **Figura 2-2**

*Figura 2-2: E-bike*



Fuente:(MaxiTec, s/f)

Scooter: Forma de vehículo que consiste en una plataforma baja entre las ruedas traseras y delanteras, como se puede ver en la Figura 2-3. Legalmente podrían clasificarse como ciclomotores o motocicletas en función de su potencia y velocidad (ITF, 2020).

*Figura 2-3: Scooter*



Fuente: (Ecomotion, s/f)

Scooter de pie: Vehículo de calle de tracción humana con manillar, plataforma y ruedas propulsado por un ciclista que empuja desde el suelo como en la Figura 2-4. Existen modelos con dos, tres o cuatro ruedas. Los patinetes de pie se diferencian de los monopatines por la inclusión de una columna de control central y un manillar. (ITF, 2020)

*Figura 2-4: scooter de pie*



Fuente: (Motorpasionmoto, 2022)

Autoequilibrado: Califica una serie de micro vehículos de propulsión eléctrica cuya posición vertical se mantiene gracias al efecto estabilizador de un motor eléctrico. Estos micro vehículos pueden tener una o varias ruedas colocadas sobre un eje único, Figura 2-5. El movimiento se controla mediante la dirección en la que se inclina el conductor, aunque también se puede controlar con la mano. Solo unos pocos vehículos autoequilibrados cuentan con una columna central y un manillar

*Figura 2-5: Vehículos autoequilibrados.*



Fuente: (LO QUE NECESITAS SABER VMP (1)111, s/f)

Hoveboard: Micro vehículo autoequilibrado formado por dos ruedas motorizadas conectadas a un par de almohadillas articuladas sobre las que la piloto colca los pies, como se puede observar en la Figura 2-6. El piloto controla la velocidad inclinándose hacia adelante o hacia atrás, y la dirección de la marcha girando las almohadillas

*Figura 2-6: Hoveboard.*



Fuente: (Hoverboard 6.5 Skate Eléctrico Negro 120kg Bluetooth Kuest – Abrafer SRL – Ferreteria Industrial, s/f)

Rueda única: Transportador personal eléctrico autoequilibrado, en el que el usuario va de pie y coloca los pies perpendiculares al sentido de la marcha, sobre plataformas delantera y trasera, como se muestra en la

**Figura 2-7**

*Figura 2-7: Rueda única.*



*Fuente: (Wikipedia, s/f)*

Monociclo eléctrico: Transportador personal eléctrico autoequilibrado con una sola rueda (Figura 2-8). El conductor controla la velocidad inclinándose hacia adelante o hacia atrás y dirige la unidad girándola con los pies. Existen algunos modelos de doble rueda, pero el principio sigue siendo el de un dispositivo de un solo eje, que se utiliza con los pies en el sentido de la marcha y colocados a ambos lados de las ruedas.

*Figura 2-8: Monociclo eléctrico.*



*Fuente: ( INMOTION V11 - Monociclo eléctrico todoterreno de una rueda para, s/f)*

Patines: Par de botas con un juego de ruedas fijado en la parte inferior. Véase Figura 2-9

*Figura 2-9: Patines.*



*Fuente: (Patines en Línea Hook Fitness Pro Negro HK-105, s/f)*

Bicicletas de carga: Es un tipo de bicicleta diseñada específicamente para transportar cargas pesadas o voluminosas, como mercancías, materiales de construcción, alimentos entre otros. A diferencia de las bicicletas tradicionales, las bicicletas de carga tienen un cuadro más resistente y espacioso y está equipado con remolques, cajas, cestas. Estos son utilizados como alternativa al uso de vehículo motorizado ayudando a la congestión de tráfico.

*Figura 2-10: Bicicleta de carga.*



*Fuente: (Bicicleta Babboe Dog - Bicis de Carga - Bici Activa, s/f)*

Ciclo taxis: Es un vehículo de tres ruedas el cual es utilizado para el transporte de pasajeros. Este está compuesto de un asiento para el conductor en la parte delantera y un espacio para pasajeros en la parte trasera, que a menudo está cubierta por un techo. El conductor utiliza pedales para propulsar el vehículo, y puede ser asistido por un motor eléctrico en algunos motores. Se utilizan como medio de transporte económico.

*Figura 2-11: Ciclo taxis.*



*Fuente: (Bicitaxis – Ecotriciclos, s/f)*

Patinetas: Tabla de cuatro ruedas sobre dos ejes, propulsada por el usuario dando patadas contra el suelo.

*Figura 2-12: Patineta.*



*Fuente:(Patineta Xootz Rata, s/f)*

#### 2.1.1 Sistemas internacionales de clasificación de vehículos

La clasificación propuesta por el Foro Internacional de Transporte (ITF), la cual es una organización intergubernamental con 64 países miembros, presenta una amplia taxonomía y considera toda la gama de vehículos ligeros. Algunos de los vehículos incluidos, como las bicicletas convencionales, son pilares de los sistemas de transporte y han sido objeto de una amplia investigación que aborda cuestiones clave como la seguridad, la salud y la forma de promover un mayor uso (ITF, 2020).

En los últimos tiempos se ha experimentado un incremento tanto en la cantidad como en la variedad de micro vehículos propulsados y asistidos. Este aumento, así como su utilización, ha sido motivado por los avances tecnológicos, especialmente en lo que se refiere al suministro de energía, y gracias a la popularidad de los programas de micromovilidad compartida que se han extendido por ciudades de todo el planeta (ITF, 2020).

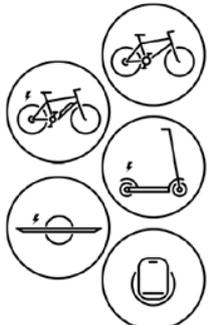
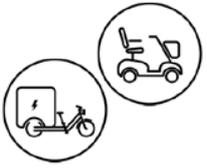
Según el Foro Internacional de Transporte de 2020, se clasifican los vehículos de micromovilidad principalmente en función de su velocidad máxima. Los micro vehículos de tipo A y B incluyen vehículos de tracción humana, como bicicletas, e-bikes, e-Scooter y vehículos autoequilibrados, como se puede observar en la Figura 2-13. En Europa, el umbral

de 25 km/h, separa las categorías principales de bicicletas eléctricas. Cuando la velocidad máxima de diseño es inferior a 25 km/h, las bicicletas eléctricas suelen considerarse y regularse como bicicletas. Sin embargo, cuando su velocidad de diseño supera los 25 km/h y llega hasta los 45 km/h, las e-bikes suelen estar excluidas de los carriles bici y se someten a una mayor regulación de seguridad (Santacreu, 2018).

Además, los micro vehículos pueden ser clasificados según su peso, con un límite de 35 kg. Si el vehículo pesa más de esto, los reguladores imponen requisitos de seguridad adicionales. De hecho, el peso del vehículo afecta tanto a la energía cinética como a los sistemas de frenado. También se puede considerar el peso como un indicador indirecto de la capacidad de transportar pasajeros y mercancías en mayor cantidad.

Los micro vehículos son dispositivos polimórficos que no tienen una forma común que los caracterice. No se pueden clasificar según el número de ruedas ni por la posición de conducción, ya que pueden ser de diferentes tipos. Los micro vehículos pueden funcionar con energía muscular, baterías eléctricas, combustible o una combinación de estos. Definir los micro vehículos según una fuente de energía específica no es muy útil. Sin embargo, es importante considerar el nivel de actividad física que el vehículo requiere para funcionar durante el proceso de regulación de los micro vehículos. Los vehículos sin motor y los vehículos de pedaleo asistido tienen un efecto positivo en la salud pública al promover la actividad física, algo que los vehículos con acelerador no lograron igualar (ITF, 2020).

Figura 2-13: Clasificación de los micro vehículos

Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo D
sin motor o con motor hasta 25 km/h (16 mph)		con una velocidad máxima de 25-45 km/h (16-28 mph)	
<35 kg (77 lb)	35 - 350 kg (77 - 770 lb)	<35 kg (77 lb)	35 - 350 kg (77 - 770 lb)
			

Fuente: (ITF, 2020)

Existen diferencias en las definiciones, categorizaciones y aplicación de la micromovilidad en distintos países, donde las bicicletas son generalmente consideradas como el vehículo más pequeño. Por lo tanto, otros vehículos de tamaño reducido como patinetes eléctricos, monopatines electrónicos y vehículos de autoequilibrio no están incluidas en estas categorías. (ITF, 2020)

### 2..1.2 Micromovilidad en Europa

Los vehículos propulsados por dos, tres y cuatro ruedas son clasificados como vehículos de categoría L por el reglamento de la Unión Europea, como se indica en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..** Para esta categoría de clasificación tales como la potencia, fuente de alimentación, velocidad, longitud, ancho y altura (ITF, 2020)

Algunos tipos de micro vehículos pueden asignarse a la categoría L1e denominados “vehículo ligero de dos ruedas”

- Bicicleta eléctrica L1e-A: Estas son bicicletas eléctricas con una velocidad máxima de 25 km/h, estas están equipadas además con una propulsión auxiliar, llegando a tener una potencia de entre 25 vatios a 100 vatios. (ITF, 2020)
- Ciclomotor de dos ruedas L1e-B: Aquí se encuentran los vehículos de dos ruedas que pueden llegar a tener una velocidad máxima de 25 km/h hasta 45 km/h, contando además con una potencia de 2000 vatios como máxima, aquí se pueden incluir los velocípedos. (ITF, 2020)

Otros micro vehículos no son incluidos en la clasificación L1e:

- Vehículos de tracción humana, como bicicletas, patines y patinetes
- *Pedelecs*, definidas como bicicletas con pedaleo asistido de hasta 25 km/h y con un motor eléctrico auxiliar con una potencia nominal continua máxima de hasta 250 vatios.
- Vehículos autoequilibrados y vehículos no equipados con asiento (es decir, patinetes de pie). (ITF, 2020)

### 2.1.3 Micromovilidad en América Latina

Los países latinoamericanos clasifican los vehículos de micromovilidad dependiendo de la velocidad que estos puedan desarrollar mediante motores de asistencia o propulsión, según los expertos.

En la Ciudad de México, los reglamentos definen que los vehículos que pueden alcanzar una velocidad máxima de 30 km/h sin necesidad de motor se considera no motorizados. Por otro lado, los vehículos que superan los 30 km/h se clasifican como motorizados y deben estar registrados, matriculados y cumplir con las condiciones de tránsito aplicables a los automóviles. (ITF, 2020)

En Colombia, existe un tipo de clasificación para las bicicletas eléctricas de pedaleo asistido con una potencia de motor de hasta 300 W, un peso de hasta 35 kg y con una velocidad máxima de diseño no superior a 25 km/h. Los dispositivos de movilidad personal (PMD) se definieron como una nueva categoría de vehículos, los cuales se definen como vehículos individuales motorizados eléctricos con una o más ruedas, una velocidad mínima de diseño de 6 km/h y una velocidad máxima de diseño de 25 km/h. Según esta definición, los PMD incluyen los *e-Scooter*, *e-bikes*, *e-skateboards*, *one-wheels* y más formas de micro vehículos, en la medida en que respeten el límite aplicado a la velocidad de diseño (ITF, 2020).

En Ecuador, se encuentran diversos vehículos de micromovilidad que han sido empleados tanto durante varios años como recientemente. Estos vehículos pueden ser descritos como:

- Lentos: con propulsión asistida y una velocidad máxima limitada a 25 km/h (o de propulsión exclusivamente humana) y una potencia máxima de 350 W.
- Pequeños y ligeros: Con un peso máximo de 100 kg en vacío y un ancho máximo de 120 cm.
- Limpios: Con propulsión humana exclusiva o eléctrica con asistencia.
- Saludables: su uso implica actividad física de cualquier nivel de intensidad

También hay vehículos que no se ajustan a las definiciones mencionadas anteriormente y, por tanto, no deben ser considerados como micromovilidad debido a que no cumplen con los requisitos de ser limpios, ligeros, lentos y/o saludables. Esta distinción es crucial porque determina las condiciones seguras de circulación en la infraestructura para bicicletas y la reducción de conflictos entre usuarios de la vía (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2022).

Se pueden mencionar algunos vehículos que no cumplen con los criterios de micromovilidad y por lo tanto no deben circular en la infraestructura ciclista:

- **Ciclomotores (bicimoto):** Son bicicletas equipadas con un pequeño motor de combustión interna de menos de 50cc y sin control de velocidad. Su potencia a menudo supera la capacidad de frenado de la bicicleta, lo que las hace peligrosas y contaminantes, y genera riesgos significativos para la seguridad vial. INEN 2656 define a los ciclomotores como vehículos de dos ruedas accionadas para velocidades que no superen los 45 45 km/h. (INEN, 2016; Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2022)
- **Bicicletas eléctricas sin control de velocidad o asistencia:** A pesar de ser ligeras y limpias no siempre cumplen con los requisitos de la micromovilidad. Estos vehículos pueden ser peligrosos para otros usuarios de la vía si circulan en cicloinfraestructura debido a su alta velocidad (mayor a 25 km/h). Además, las bicicletas eléctricas sin asistencia no son saludables ya que no requieren actividad física para su uso. (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2022)
- **Patinetas sin control de velocidad:** son vehículos pequeños y limpios, sin embargo, su velocidad supera el límite establecido para micromovilidad (25 km/h) y, por lo tanto, pueden resultar muy peligrosas tanto en carreteras como en infraestructuras de ciclismos. (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2022)

## 2.2 Identificación de la infraestructura existente y su señalética

De manera internacional se da una categorización de las ciclovías, para las cuales se tienen diferentes vías e infraestructuras como las que podemos ver en la Figura  
**2-14** y estas son:

1. Las reservadas: Estas son vías que no están segregadas del tráfico y sirven para acortar caminos, como puede ser atravesar un parque para poder pasar de una avenida a otra
2. Las segregadas: Estas son rutas que se extienden a lo largo de las vías donde también circulan vehículos, por lo cual estas poseen un carril exclusivo para su circulación
3. Las integradas: Estas son usualmente usadas en las calles que son estrechas y que además comparten vías con vehículos que les brindan preferencias.
4. Los senderos: Estos tienen fines recreativos y comúnmente se encuentran fuera del perímetro urbano
5. Recreativas: Estas son calles las cuales se bloquean durante ciertos horarios para el uso exclusivo de ciclistas (Solórzano, 2015).

*Figura 2-14: Tipos de ciclovías.*



*Fuente: (Solórzano, 2015)*

Los expertos destacan que la mejora en la accesibilidad, la conectividad y la iluminación son factores cruciales para impulsar el uso de sistemas de movilidad sostenible. Asimismo, señalan la importancia de eliminar obstáculos en la movilidad como alcantarillas sin tapar, postes y baches (Duque Correa & Quintero Diaztagle, 2017).

Se observa una gran disparidad entre la movilidad nocturna y la diurna, ya que se estima que solo el 30% de los ciclistas son visibles en condiciones de poca luz, lo que aumenta el riesgo, especialmente cuando se circula en áreas que no están equipadas con ciclovías o carriles para bicicletas (Duque Correa & Quintero Diaztagle, 2017).

En Ecuador se utilizan dos tipos de ciclovías: Las segregadas y ciclovías en espaldón. Las ciclovías segregadas son exclusivas para bicicletas y están separadas del tráfico de vehículos, aunque pueden estar construidas dentro de la misma vía. Estas pueden ser de un solo sentido con un ancho de 1,20 a 1,50 m, o de doble sentido con un ancho de 2,50 a 3 m. (Solórzano, 2015)

Por otro lado, las ciclovías de espaldón consisten en un carril de la calzada que se designa exclusivamente para el uso de bicicletas. Estos carriles están separados del tráfico de vehículos motorizados mediante señalización, como letreros y marcas viales. El ancho de estas ciclovías puede variar de 1,20 a 2,50 m (Solórzano, 2015).

Se requiere una señalización adecuada en las ciclovías de espaldón para garantizar la seguridad de los ciclistas y también para informar a los conductores de vehículos motorizados sobre la presencia de ciclistas, lo que promueve una coexistencia adecuada entre todos los usuarios de las vías (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, n.d.).

Para que una ciclovía sea considerada óptima, debe cumplir con ciertos requisitos importantes como la seguridad, la coherencia, la comodidad y la accesibilidad. Es esencial que la ciclovía tenga una señalización adecuada para prevenir accidentes de tránsito y otros problemas relacionados (Solórzano, 2015).

### 2.2.1 Soluciones innovadoras

Algunas de las alternativas que se pueden implementar y que ya están siendo utilizadas en otros países para poder solucionar los problemas que se presentan en las ciclovías referente a la seguridad son las siguientes:

- **Bici Carril-LED Portable**

La función principal de este sistema es la creación de un carril virtual mediante 5 leds y 2 láseres, y ofrece tres modos multiuso, tal como se muestra en la (Figura 2-15). Además, este sistema es ligero y se puede fijar fácilmente al sillín. Otra ventaja que presenta es su resistencia al agua, lo que garantiza su uso en diversas condiciones climáticas. (Duque Correa & Quintero Diaztagle, 2017)

*Figura 2-15: Bici carril.*



*Fuente: (Duque Correa & Quintero Diaztagle, 2017)*

- **LUMOS-CASCO**

Este está integrado por un sistema de luces, los cuales pueden ser integrados por luces frontales blancas-luces laterales intermitentes, estas están equipadas con una batería recargable con cable micro USB, este casco tiene la función de proteger en caso de caída, además de estar integrado con un sensor de velocidad, también conocido como acelerómetro y también es resistente al agua, (Figura 2-16; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**) *Figura 2-16: Lumos (Casco)*

(Duque Correa & Quintero Diaztagle, 2017).



*Fuente: (Duque Correa & Quintero Diaztagle, 2017)*

- **GO LED-Mochila**

Este está integrado por un panel de luces led resistente al agua, este cuenta con dos tamaños:

- 115mm x 11mm x 18mm y 140 gramos de peso
- 170mm x 109mm x 18mm y 160 gramos de peso

Esta mochila cuenta con una batería de 2700 y 3500 MA Li-ion, la cual abastece para 12 y 16 horas respectivamente, esta mochila tiene espacio para una notebook de 13 pulgadas, (Figura 2-17) (Duque Correa & Quintero Diaztagle, 2017).

*Figura 2-17: GO LED (Mochila).*



*Fuente:(Duque Correa & Quintero Diaztagle, 2017)*

- **Zackees-Guantes**

Estos están integrados por placas de metal incrustados en los guantes específicamente en las partes de los dedos índice y pulgar, (Figura 2-18), estos consisten en molduras retro reflectantes y spandex. Entre las ventajas que estos poseen es que son aptas para ser lavadas a máquina (lavadora), son antideslizantes, adherentes, reutilizables y poseen una batería recargable además de ser resistente al agua (Duque Correa & Quintero Diaztagle, 2017).

*Figura 2-18: Zackees-guantes*



*Fuente:(Duque Correa & Quintero Diaztagle, 2017)*

### 2.2.2 Modelos internacionales

Holanda, en particular Ámsterdam, se ha destacado como líder mundial en el uso de bicicletas. La ciudad cuenta con una extensa red de ciclovías rojas (Figura 2-19) que atraviesan toda la urbe, y cuentan con señalización propia. Además de la infraestructura vial, la cultura del uso de la bicicleta y la educación vial para los usuarios de vehículos motorizados son importantes para fomentar su uso. Los municipios son responsables de crear infraestructura vial, como estacionamiento cerca de comercios y escuelas, así como de establecer una red local de carriles de ciclovía (Solórzano, 2015).

*Figura 2-19: Ciclovías rojas en Ámsterdam*



*Fuente: (Solórzano, 2015)*

Un punto muy importante es que se encuentran carriles y señales de tráfico claramente marcadas, los cuales son diseñadas especialmente para bicicletas por toda Holanda, estas se identifican como una señal redonda de color azul, que contiene una bicicleta blanca en el centro (Figura 2-20), la mayoría de la señalética se encuentra en el mismo formato con fondo azul y letras blancas, aunque también se pueden encontrar señales con fondo blanco que contienen dibujos o letras rojas, las cuales representan que esos carriles son solo para bicicletas y el acceso a motos está denegado (Solórzano, 2015).

*Figura 2-20: Señalética en Ámsterdam.*



*Fuente: (Solórzano, 2015)*

Otro referente es Lima la cual en los últimos años ha ido incorporando una red de ciclovías las cuales conectan diferentes distritos y zonas de comercio. Adicionalmente, usan barandas peraltadas para ciclovías que se encuentran al lado de la calzada esto con el objetivo de brindar seguridad a los ciclistas (Gracia et al., 2021).

*Figura 2-21: Ciclovía en Lima-Perú*



*Fuente: (Gracia et al., 2021)*

Colombia es otro ejemplo incluso Bogotá es llamada la “Ámsterdam Latinoamericana”, este país prioriza el uso de bicicletas, con el número más alto de ciclistas que transporta este medio en Sudamérica. Se fomenta su práctica los días domingos y festivos, evitando al mínimo el flujo vehicular (Figura 2-22), esto con el propósito que los ciclistas disfruten y puedan gozar libremente de su uso y sobre todo que se dé un aprovechamiento de estos espacios públicos (Gracia et al., 2021).

*Figura 2-22: Ciclovía Bogotá-Colombia.*



*Fuente:* (Gracia et al., 2021)

Otra ciudad sudamericana que ha impulsado el uso de ciclovías es Curitiba (Brasil), desde el 2013 esta ha venido invirtiendo en la construcción de ciclovías por ser un sistema muy utilizado por parte de los habitantes de dicha zona y de turistas. Además de contar con nuevas tecnologías como la instalación de un sistema el cual permitirá la producción de energía por medio de sensores en el asfalto que vibraran con el movimiento de las bicicletas, la cual será utilizada para iluminar la señalética de las propias ciclovías (Figura 2-23). Estos sensores también podrán proporcionar información como el flujo de ciclistas, la frecuencia, el movimiento del tráfico en las diferentes partes, los cuales podrán ser utilizados para futuras acciones en el desarrollo de la movilidad en esta ciudad (FUNIBER, 2016; Gracia et al., 2021).

Figura 2-23: Ciclovía Curitiba-Brasil



Fuente: (360° Cityshapers, 2021)

### 2.3 Grado de accidentalidad o problemas relacionados

La mayor pregunta que se da respecto a los vehículos de micromovilidad es si son lo suficientemente seguros, y si este es comparado con un viaje en coche o en moto en una zona urbana densa, tiene más probabilidad de provocar un accidente de tráfico mortal que un viaje en un micro vehículo. Un tema que se debe tener en cuenta aquí también es la seguridad activa la cual atribuye a las conductas y elementos que sirven para evitar una colisión como son la revisión del correcto funcionamiento de los frenos, no conducir alcoholizado o sin luces. Y la seguridad pasiva en la cual está el uso del casco reglamentario y que además este bien colocado (Duque Correa & Quintero Diaztagle, 2017).

Un viaje en *e-scooter* compartido de pie no tiene más probabilidades que un viaje en bicicleta de provocar una muerte por accidente de tránsito. Los datos de los estudios realizados son insuficientes para concluir firmemente si los *e-scooters* suponen un mayor riesgo de ingreso hospitalario (ITF, 2020).

Los informes detallados y exhaustivos de las colisiones mortales ofrecen información valiosa. El Foro Internacional del Transporte (ITF) emplea con frecuencia estadísticas sobre víctimas mortales en accidentes de tráfico para evaluar y comparar la

seguridad del uso de la bicicleta en distintos países (Santacreu, 2018) y ciudades (ITF, 2019). Los conjuntos de datos de accidentes de la policía identifican las víctimas en bicicleta, pero todavía no identifican las víctimas en *e-scooter* de pie, al menos en la mayoría de los países.

Más del 80% de las muertes de ciclistas y conductores de scooters eléctricos se deben a colisiones con vehículos más pesados. En comparación, los ocupantes de turismos tienen más probabilidades de morir en colisiones en las que no está implicado ningún otro vehículo de motor (ITF, 2020).

Tres personas murieron en los Estados Unidos en *e-scooters* compartidos de pie en 2018, según informes de los medios de comunicación, para un estimado de 38,5 millones de viajes (NACTO, 2019).

Las cifras disponibles sobre el riesgo de los *e-scooters* compartidos oscilan entre 78 y 100 víctimas mortales por cada mil millones de desplazamientos. Este rango debe considerarse un orden de magnitud. Su precisión está limitada por el número de víctimas mortales que, en términos de solidez estadística, debe considerarse pequeño. (ITF, 2020)

Conducir una motocicleta o un ciclomotor en las ciudades conlleva un riesgo de mortalidad que oscila entre 132 y 1164 por cada mil millones de viajes. El riesgo de morir en un viaje en un vehículo como este es al menos el doble que en un viaje en bicicleta, según la información que pudo recolectar la ITF estos datos fueron recolectado en ocho ciudades distintas (ITF, 2020)

Los peatones representan entre el 1% y el 14% de las lesiones relacionadas con los *e-scooters*, con una media del 4% en todos los estudios. Una advertencia importante es la probable infra notificación de las lesiones, un fenómeno que puede ser mayor entre los peatones. Sus lesiones pueden ser tratadas como caídas y, como tal, quedan fuera del alcance tradicional de los datos de seguridad vial. (Bekhit et al., 2020).

Las lesiones graves de peatones en colisiones con ciclistas también son poco frecuentes, especialmente si este es comparado con las lesiones sufridas por peatones en colisiones con vehículos por motor (O'Hern, S. and J. Oxley (2019).

Un problema que se puede evidenciar relacionado con los accidentes es que el uso del casco fue poco frecuente entre los conductores de *e-scooter* de pie en todos los estudios oscilando entre el 0,5% y el 25%, con un promedio del 4%. (ITF, 2020)

Una encuesta realizada en el 2019 a conductores de *e-scooters* de pie en Bruselas demostró que el 47% de los conductores de vehículos de propiedad privada siempre utilizaban casco, frente al 7% de los conductores de vehículos compartidos (Lefrancq, 2019).

Un hecho irrefutable es que los siniestros con participación de vehículos de motor tienen una severidad notoriamente mayor, esto se explica por la pérdida repentina de energía cinética al presentarse un siniestro, misma que como se menciona en párrafos anteriores, es en función de la velocidad y la masa del vehículo (Cadengo & Mendoza, 2020).

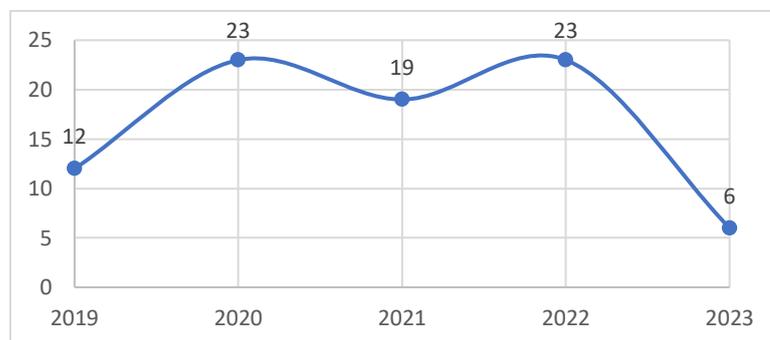
### 2.3.1 Siniestralidad Local

Los vehículos de micromovilidad en especial la bicicleta se ha convertido en una opción de transporte cada vez más popular en las ciudades, ya sea por sus beneficios para la salud, el medio ambiente y la movilidad sostenible. Sin embargo, su creciente uso también ha llevado a un aumento en la preocupación por la seguridad vial. En la ciudad de Cuenca, esta tendencia no es diferente y es importante conocer el grado de accidentalidad de vehículos de movilidad alternativa en la ciudad para poder tomar medidas adecuadas y garantizar la seguridad de los usuarios de este medio de transporte.

En este sentido, se presentan datos sobre los siniestros registrados por la Empresa Municipal de Movilidad, Tránsito y Transporte de Cuenca (EMOV EP), la cual es la encargada de planificar, regular y controlar el tránsito en el cantón Cuenca, además de

encargarse de registrar todos los siniestros o accidentes de tránsito suscitados en la ciudad, a continuación, en la Figura 2-24, se presentan datos relevantes referentes a siniestros que involucran bicicletas.

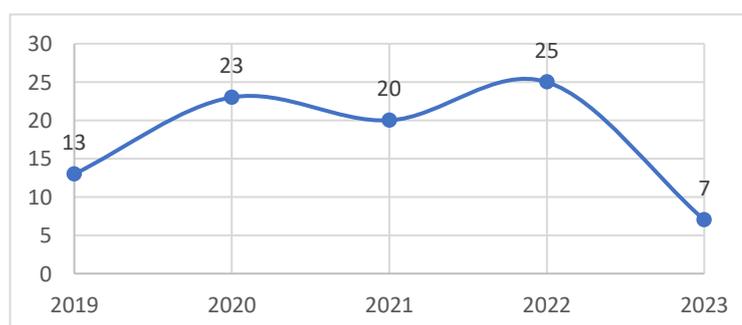
*Figura 2-24: Bicicletas involucradas en siniestros.*



Fuente: Elaboración propia (2023)

Respecto a los datos proporcionados por la EMOV EP en cuanto a los lesionados en bicicletas se puede observar que se ha venido dando un aumento en el número total de lesionados del año 2019 al año 2022 que es el último año que se posee información completa. Con respecto al año 2023, se puede observar que en tan solo tres meses ya se han presentado siete incidentes con heridos (Figura 2-25).

*Figura 2-25: Lesionados bicicletas*

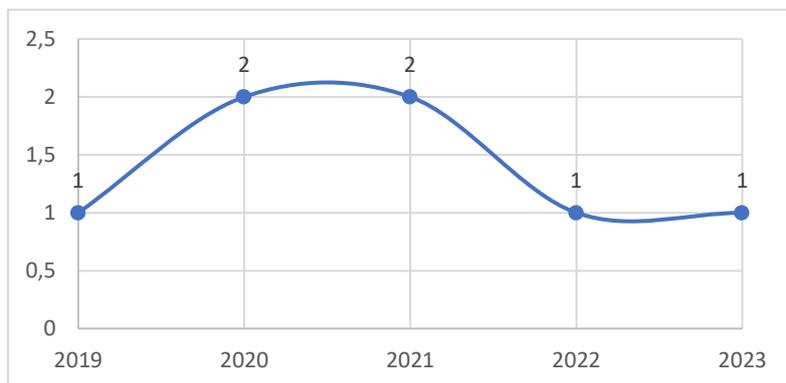


Fuente: Elaboración propia (2023)

En la Figura 2-26, se presentan el número de fallecidos en siniestros que involucren bicicletas, se puede observar que en lo que va del año ya se cuentan con víctimas fatales, si bien estos números son muy inferiores respecto a los fallecimientos que se presentan con

automóviles esta cifra también nos da una visión del peligro que presentan los usuarios de la movilidad alternativa.

*Figura 2-26: Fallecidos bicicletas*



Fuente: Elaboración propia (2023)

Para tener una visión más amplia de los desafíos que enfrentan los usuarios de vehículos de movilidad alternativa, podemos analizar el reporte de citaciones presentado en el ANEXO 1. Este reporte se refiere a las secciones 390.18 y 390.19 de la Ley de Tránsito en la cual muestra las citaciones emitidas en las ciclovías, Según estos datos, existe una tendencia alta en este tema, dándose el mayor número de citaciones debido a que el conductor invada con su vehículo, circulando o estacionándose, en las vías que son de uso exclusivo para los ciclistas. Según los datos emitidos por la EMOV, el año 2021 el año con mayor número de citaciones, evidenciándose así la falta de cumplimiento de las normativas de tránsito en estos espacios por parte de los conductores.

### 2.3.2 Información del Visor de Siniestralidad Nacional

El Visor de Siniestralidad Nacional de la Agencia Nacional de Tránsito (ANT) es una herramienta útil para analizar la situación del tráfico en todo el territorio ecuatoriano. El visor permite acceder a información actualizada sobre accidentes de tráfico, infracciones y licencias de conducir, entre otros datos relevantes para el estudio de la siniestralidad. Su

fácil manejo y búsquedas personalizadas permite obtener estadísticas detalladas y comparativas sobre la siniestralidad en distintas zonas del país.

Dentro del visor, en la Figura 2-27, los casos de siniestralidad registrados con bicicletas desde el año 2017, para la provincia del Azuay, cantón Cuenca, ciudad Cuenca son:

*Figura 2-27 Estadísticas de fallecidos en uso de bicicletas.*



Fuente:(Agencia Nacional de Tránsito, 2023)

Al comparar los datos del visor de siniestralidad nacional de la ANT con los brindados por la Empresa de Movilidad, Tránsito y Transporte de Cuenca (EMOV EP), se puede observar que ambos presentan una tendencia similar en cuanto a la siniestralidad en bicicleta en la ciudad. Las gráficas muestran que, durante los últimos años, la cantidad de accidentes y fallecimientos se ha mantenido estable en ambos registros, con una excepción en el año 2021. En este año, la EMOV reporta dos fallecidos en accidentes donde se involucró la bicicleta, mientras que el visor de la ANT registra solamente uno. A pesar de esta discrepancia, se puede concluir que en general los datos proporcionados por ambas fuentes son similares y reflejan una realidad preocupante en cuanto a la seguridad vial de los ciclistas en Cuenca.

En cuanto a los siniestros que involucran bicicletas (Figura 2-28), se puede observar una gran discrepancia entre los datos proporcionados por la EMOV y los registrados en el visor de siniestralidad nacional de la ANT. Por ejemplo, en el año 2019, la EMOV reportó doce siniestros que involucraron bicicletas, mientras que el visor de siniestralidad nacional de la ANT solo registró ocho. Esta diferencia también se refleja en otros años, donde los datos del visor son inferiores a los de la EMOV.

*Figura 2-28 Estadísticas de siniestros registrados en uso de bicicletas.*



Fuente: (Agencia Nacional de Tránsito, 2023)

Al comparar los datos de lesionados proporcionados por la EMOV y los del visor de siniestralidad nacional de la ANT (Figura 2-29), se puede notar una discrepancia significativa. En el año 2019, la EMOV reportó 13 lesionados mientras que el visor muestra solamente 7, lo que representa una diferencia del 46.2%. Asimismo, en el año 2021, la EMOV registró un total de 20 lesionados, mientras que el visor de siniestralidad nacional muestra únicamente 8, lo que implica una reducción del 60% en los datos.

*Figura 2-29 Estadísticas de lesionados en uso de bicicletas.*



Fuente:(Agencia Nacional de Tránsito, 2023)

Los casos de siniestralidad registrados con scooter (Figura 2-30), para la provincia del Azuay, cantón Cuenca, ciudad Cuenca, se empiezan a registrar desde el año 2022. Debido a esta falta de datos históricos, se hace difícil realizar un análisis comparativo con años anteriores, lo que implica que no se pueden establecer tendencias claras en cuanto a la siniestralidad en scooters.

*Figura 2-30 Estadísticas de lesionados en uso de scooter.*



Fuente: (Agencia Nacional de Tránsito, 2023)

En la Figura 2-31, se observa que son cuatro los siniestros registrados en el uso de scooters durante el año 2022.

*Figura 2-31 Estadísticas de siniestros registrados en el uso de scooter.*



Fuente: (Agencia Nacional de Tránsito, 2023)

## Capítulo 3 Avances de la micromovilidad en la región

### 3.1 Informe de la ONU 2020, sus propuestas y objetivos

El informe presentado por la ONU en el 2020 expresa que es necesario el desarrollo de sistemas de movilidad sostenible para el alcance de la Agenda 2030 así como sus 17 objetivos planteados.

El transporte produce una cuarta parte de las emisiones de gases que provocan el cambio climático y los estudios que están en el informe presentan propuestas de transporte más limpias y eficientes para el avance de los estados. Se aclara que el concepto de transporte sostenible no implica que haya menos transporte, ya que este es esencial para el bienestar humano porque impulsa el crecimiento económico, crea oportunidades de trabajo y reduce el hambre y la pobreza. Sin embargo, hacer esta transición necesita alianzas entre los gobiernos, la sociedad civil y el sector privado (ONU, 2020b).

El 2020 fue disruptivo en muchos ámbitos, afectando significativamente a la movilidad y el transporte. La crisis creada por la COVID-19 hizo que la movilidad sostenible tome más relevancia como elemento central para mejorar la calidad de vida y la resiliencia de las ciudades ante eventos inéditos. La movilidad eléctrica se potenció en consideración de las normas de distanciamiento social y de seguridad sanitaria impuestas por la pandemia (ONU, 2020a).

Si bien las ciudades han estado reactivando sus economías, sus sistemas de transporte y actividad económica todavía no se asemejan a los patrones previos a la pandemia. Los países de la región evalúan políticas y planes que integren tecnologías limpias como la movilidad eléctrica a los procesos de recuperación de la crisis por la COVID-19 (ONU, 2020a).

La región tiene un gran potencial para aprovechar la tendencia de los procesos de regionalización de la producción, desde la perspectiva de la demanda, como de la oferta de productos y servicios asociados a la movilidad. La región cuenta con la mayor producción de cobre, reservas de litio y otros elementos y minerales clave para la producción de vehículos eléctricos y baterías. Además, en varios países las industrias de ensamblaje y fabricación automotriz pueden verse beneficiadas por la regionalización económica. Sin embargo, se debe tener en cuenta las sinergias de la colaboración y el aprendizaje mutuo entre países, las oportunidades de fomentar redes y servicios de carga de vehículos eléctricos interoperables (ONU, 2020a).

América Latina y el Caribe se caracterizan por una alta concentración en áreas urbanas, la utilización de autobuses y el uso de camiones para el transporte de carga. Estas condiciones manifiestan una ventana única para la transición a medios de transporte más limpios que permitan alcanzar los compromisos climáticos nacionales e internacionales de descarbonización (ONU, 2020a).

Es importante señalar que todos los países caribeños y latinoamericanos cuentan con legislación que incentiva la entrada y/o uso de vehículos eléctricos a nivel nacional, con estímulos como reducción o eliminación de impuestos y aranceles más altos. Sin embargo, existen algunos elementos que necesitan más regulación para lograr un mayor impacto sobre el despliegue de la movilidad con una visión regional (ONU, 2020a).

Se deben integrar las etapas y procesos de la movilidad eléctrica en la economía circular. Mas allá de los esfuerzos de algunos países de la región en la inclusión de baterías en los reglamentos de materiales peligrosos, se necesita un énfasis en sus componentes con el objetivo de asegurar no solo la vida útil, sino la reutilización y reciclaje de los mismos (ONU, 2020a).

En la micromovilidad, muchas empresas importadoras de bicicletas, monopatines y scooter eléctricos que se enfocaron en un servicio compartido para cubrir los últimos kilómetros de una ruta, se vieron afectadas por la falta de regulación y las restricciones a la movilidad a causa de la crisis de la COVID-19. Muchas se retiraron del mercado, pero al mismo tiempo otras empresas surgieron como MUVO de Colombia o Scoo empresa brasileña (ONU, 2020a).

Dentro de los casos de estudio del informe se pueden resaltar en Brasil “Carroças do Futuro” (Carretillas del Futuro, en español) en donde se cambiaron y en algunos casos se adecuaron las carretillas de los recolectores de materiales de reciclaje con motores eléctricos, mejorando su producción de 200 a 400kg, pero al mismo tiempo mejorando su calidad de vida. Este tipo de proyecto ha impulsado la creación de cooperativas, donde los derechos laborales se hacen presentes y el reconocimiento de la administración pública garantiza su continuidad (ONU, 2020a).

En la Habana, Cuba, se ha impulsado el proyecto de bicitaxis que también asistidas por un sistema eléctrico han impulsado no solo la economía del sector sino también al turismo. La isla espera crear una zona donde sea exclusiva para este tipo de vehículos, pues los altos niveles de tráfico han producido grandes inconvenientes y malestar en general (ONU, 2020a).

En México, su distrito capital, está apoyando el servicio de alquiler de bicicletas, triciclos y tándems tanto mecánicos como eléctricos, esto a partir de una campaña que inicialmente fue para el cuidado del medio ambiente con el no uso de vehículos dentro de la zona central de la capital los días domingos, sin embargo, la idea surgió al ver la alta demanda y como alternativa turística para nacionales y extranjeros. Así mismo, apoyados por tecnologías de GPS y seguimiento de ruta han construido una ruta de carril exclusivo para la movilidad alternativa, implementado una fase de prueba con el alquiler de scooter.

### 3.2 Bicicletas y normas en el Ecuador

En Ecuador hasta el año 2017, el 1.9% de la población tenía como medio de transporte la bicicleta, siendo éste el cuarto medio de transporte más usado. Es entonces que se presentan las ciclovías como un sistema de carriles exclusivos para el tránsito de transporte no motorizado el mismo que hacen uso para desplazamientos cortos (Japón, 2022).

Lamentablemente por la presencia de la emergencia sanitaria, COVID-19, al inicio, las restricciones de movilidad aplicadas en el transporte, permitían la circulación de vehículos que hayan adecuado su espacio para evitar el contacto directo entre el conductor y el usuario, de manera que la circulación de vehículos comerciales de carga u otros similares puedan circular siempre y cuando pertenezcan al sector prioritario como salud y alimentación (Japón, 2022).

Conforme avanzaba el tiempo, y se conocía más sobre el virus, las restricciones se volvieron un poco flexibles en cuanto a la circulación por áreas compartidas. En algunas ciudades se incrementó el uso de vehículos de micromovilidad, las personas optaron por hacer uso de diferentes vehículos de tracción humana y eléctrica en los cuales se destacan la bicicleta, scooter, monopatines, etc. Haciendo que los municipios optaran por impulsar el uso de la bicicleta de forma que implementaron ciclovías temporales (Japón, 2022).

*Figura 3-1 Ciclistas hacen uso de las ciclovías temporales en la ciudad de Ambato.*



Fuente: (Ambato News, 2019)

A pesar de las restricciones por la pandemia y un alto en la economía, existieron algunos sectores que pudieron desarrollarse como en el caso de las plataformas de compras, donde generalmente las personas realizaban sus compras online, por mensajería o llamadas telefónicas, lo que generó mayor demanda de servicios de encomiendas puerta a puerta y la micromovilidad como una estrategia para desarrollar estos negocios.

En la actualidad, aun tratando de reponerse de la pandemia, la necesidad de transportarse usando medios de transporte no motorizados o medios en los cuales se haga uso de vehículos de micromovilidad son una oportunidad de movilidad favorable en las zonas urbanas de las ciudades. Hasta junio del 2015 se reportaban a nivel nacional 885 km de vías exclusivas para ciclistas (Japón, 2022).

El año pasado el MTOP, en el día mundial de la bicicleta 3 de junio, destacó la importancia de promover la bicicleta como herramienta de transporte que ayuda a transformar las ciudades y que es parte del plan para impulsar el Plan Nacional de Movilidad Urbana. En esta línea se trabaja en conjunto con los Gobiernos Autónomos Descentralizados

con la planificación de uso del suelo, por lo que es fundamental su participación (MTOP, 2022a).

El “Manual de ciclo infraestructura y micromovilidad para Ecuador” publicada en agosto del 2022 es una herramienta técnica que analiza el desarrollo y aplicación de políticas públicas para fomentar la movilidad, a través de la bicicleta y la caminata como ejes de la micromovilidad. Si bien este manual tiene como objetivo fortalecer la capacidad de los municipios para mejorar la movilidad urbana con diferentes acciones que se están llevando en el país con la cooperación de instituciones privadas e internacionales (MTOP, 2022b).

### 3.2.1 Plan Estratégico Nacional de Ciclovías

El plan es la principal herramienta técnica que sirve de marco referencial en la planificación, ejecución e incorporación de la movilidad no motorizada a corto, mediano y largo plazo en el país. El documento establece las políticas públicas a nivel nacional para la incorporación de la bicicleta dentro del reparto modal de forma segura y eficiente. Desarrollando estrategias que fomenten el uso generalizado de la bicicleta como medio de transporte en el Ecuador (MTOP, 2015).

A partir de este informe, un resumen de las infraestructuras existentes en el país se muestra en la **Figura 3-2 Ciclovías en el Ecuador año 2015**. Figura 3-2:

*Figura 3-2 Ciclovías en el Ecuador año 2015.*

CICLOVÍAS A NIVEL NACIONAL	
ESTADO DE LA CICLOVÍAS	LONGITUD (Km)
CONSTRUIDA	899,55
CONSTRUCCIÓN	70,10
ESTUDIOS	934,51
ETAPA DE FACTIBILIDAD	289,22
<b>TOTAL CICLOVÍAS</b>	<b>2761,59</b>

Fuente (MTOP, 2015)

### 3.2.2 Normativas y Gestión del Transporte

#### **Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial. (Art. 63, 141, 204, 209)**

Todas las entidades gubernamentales deben asignar espacios y estructuras adecuadas para el estacionamiento, accesibilidad y conectividad de bicicletas. Además, los Gobiernos Autónomos Descentralizado (GAD) deben exigir como requisito obligatorio la inclusión de áreas de estacionamiento para bicicletas en proyectos de construcción o remodelación, ubicadas en lo más cerca posible a la entrada principal, en edificios de uso público. Esto debe ir acompañado de un estudio técnico de seguridad y señalización vial, previo al inicio de las obras (Reglamento a Ley de Transporte Terrestre Tránsito y Seguridad Vial, 2012).

#### De los ciclistas y sus derechos

Art. 302.- Sin perjuicio de los derechos establecidos en el artículo. 204 de la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, los ciclistas tendrán además los siguientes derechos:

1. A ser atendidos inmediatamente por los agentes de tránsito sobre sus denuncias por la obstaculización a su circulación por parte de los vehículos automotores y el irrespeto a sus derechos de preferencia de vía y transportación pública;
2. Tener preferencia de vía respecto a los vehículos a motor cuando habiéndoles correspondido el paso de acuerdo con la luz;
3. Circular, en caso de que existan, por las sendas especiales destinadas al uso de bicicletas, como ciclo vías. En caso contrario, lo harán por las mismas vías por las que circula el resto de los vehículos, teniendo la precaución de hacerlo en sentido de la vía, por la derecha, y acercándose lo más posible al borde de la vereda;

Y tendrán las siguientes obligaciones:

1. Mantener sus bicicletas equipadas con los siguientes aditamentos de seguridad: Frenos de pie y mano, dispositivos reflectantes en los extremos delantero de color blanco y posterior de color rojo, dispositivos reflectantes en pedales y ruedas. Para transitar de noche, la bicicleta debe tener luces trasera y delantera en buen estado;
2. Mantener la bicicleta y sus partes en buen estado mecánico, en especial los frenos y llantas;
3. Abstenerse de llevar puestos auriculares que no permitan una correcta audición del entorno;
4. Respetar la prioridad de paso de los peatones, en especial si son mujeres embarazadas, niños, niñas, adultos mayores de 65 años, invidentes, personas con movilidad reducida y personas con discapacidad;
5. Abstenerse de circular por los carriles de media y alta velocidad;
6. Abstenerse de circular por las aceras o por lugares destinados al tránsito exclusivo de peatones. En caso de necesitar hacerlo, bajarse de la bicicleta y caminar junto a ella;
7. Abstenerse de asirse o sujetarse a otros vehículos en movimiento;
8. Abstenerse de realizar maniobras repentinas;
9. Abstenerse de retirar las manos del manubrio, a menos que haya necesidad de hacerlo para efectuar señales para girar o detenerse y hacer uso anticipado de señales manuales advirtiéndolo la intención cuando se va a realizar un cambio de rumbo o cualquier otro tipo de maniobra, señalando con el brazo derecho o izquierdo, para dar posibilidad de adoptar las precauciones necesarias;

10. Llevar a bordo de forma segura sólo el número de personas para el que exista asiento disponible en las bicicletas cuya construcción lo permita, siempre y cuando esto no disminuya la visibilidad o que incomode en la conducción. En aquellas bicicletas que, por construcción, no puedan ser ocupadas por más de una persona, siempre y cuando el conductor sea mayor de edad, podrá llevar un menor de hasta siete años en asiento adicional;
11. Abstenerse de transportar personas en el manubrio de la bicicleta o entre el conductor y el manubrio; y,
12. Abstenerse transportar carga que impida mantener ambas manos sobre el manubrio, y un debido control del vehículo o su necesaria estabilidad o que disminuya la visibilidad del conductor (Reglamento a Ley de Transporte Terrestre Tránsito y Seguridad Vial, 2012).

**Reglamento a la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial.  
(Art. 103, 105, 106, 107)**

Los GADs deberán realizar estudios de factibilidad, previo a la incorporación de carriles exclusivos de bicicletas o ciclo vías. Así mismo se incentivará la realización de ciclo vías recreativas (ciclo paseos), en los que se destinarán vías para la circulación exclusiva de bicicletas.

**Reglamento RTE INEN 004 “SEÑALIZACIÓN VIAL PARTE 6. CICLOVÍAS”**

**3.2.3 INFRAESTRUCTURA**

El objetivo de este reglamento es establecer los requisitos mínimos que debe cumplir la señalización de infraestructura ciclista, en espacios públicos o privados ya sean en zonas rurales o urbanas; proporcionando información de los dispositivos de seguridad relacionados

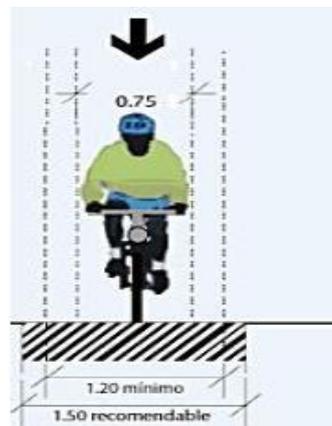
a la circulación y operación de bicicletas en las vías a nivel nacional con el propósito de proteger la vida y la seguridad de las personas (INEN, 2011).

## CARACTERISTICAS DE LA VIA

### 1. Carril Bicicleta

Carril designado para dar preferencia a la circulación de bicicletas, integrado dentro de la calzada en las áreas urbanas. Donde su límite de velocidad máxima son 50 km/h y su ancho mínimo del carril bicicleta unidireccional es de 1,20 metros para permitir la circulación cómoda de una persona. No se permiten adelantamientos (Figura 3-3) (INEN, 2011; MTOP, 2015).

*Figura 3-3 Dimensiones carril bicicleta.*



Fuente: (INEN, 2011)

### 2. Ciclovías compartidas

#### Opción 1.-

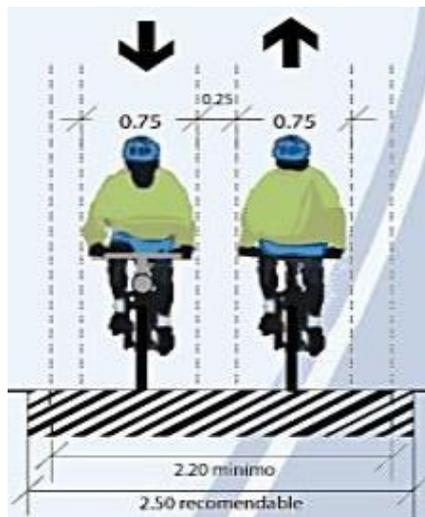
Deberá poseer una velocidad máxima (límite): 30 km/h, carriles con un ancho de 3 metros (Figura 3-4) y con marcas en el pavimento en el centro del carril (INEN, 2011).

Con el fin de permitir la circulación en paralelo y facilitar los adelantamientos, se sugiere la provisión de una ciclovía con 1,50 metros (recomendable) (MTOP, 2015).

#### Opción 2.-

Posee una velocidad máxima (límite): 50 km/h, carriles con un ancho superior a los 2,50 o 3,00 metros y con marcas en el pavimento colocadas al costado derecho del carril para incrementar la comodidad y la seguridad de los usuarios (INEN, 2011; MTOP, 2015).

**Figura 3-4 Dimensiones de ciclovías compartidas.**



Fuente: (INEN, 2011)

### 3. Ciclovías en espaldón o integradas

Se trata de un carril exclusivo para bicicletas (Figura 3-5), ubicado en el espaldón de las carreteras y se recomienda que esté acompañado de bandas sonoras laterales para incrementar la seguridad del ciclista. Tienen un ancho mínimo de espaldón: 1,20 m (ideal 1,50 m) y velocidad máxima (límite): 90 km/h (INEN, 2011).

### 4. Ciclovías segregadas

Se propone una ciclovía apartada del tráfico de vehículos motorizados (Figura 3-5), sin que esto signifique una restricción en el diseño de ésta dentro del derecho de vía.

Pudiéndose implementar en todas las vías del país (INEN, 2011).

Figura 3-5 Tipos de ciclovías presentes en la ciudad.



Fuente: (GAD Municipal de Cuenca et al., 2017)

## 5. Ciclo veredas

Ciclo veredas o aceras bicicleta como lo define la INEN (2011), fueron implementadas en la ciudad en la administración de Paúl Granda con el plan “mejoramiento de veredas”. Estos espacios (Figura 3-5) deben ser señalizados de igual forma a ciclovías segregadas o carril bicicleta, pero considerando el espacio exclusivo para el peatón (Osorio, 2013).

No obstante, en entornos urbanos, estas infraestructuras están destinadas para ser compartidas por peatones y ciclistas, con una separación de espacios por colores destinados a cada uno. Es relevante resaltar que en esta iniciativa se implementaron acciones que brindan apoyo a personas con discapacidad visual a través de la instalación de adoquines con relieve (Osorio, 2013; MTOP, 2015).

### 3.2.4 PARÁMETROS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE CICLOVÍAS

#### 1. Seguridad

Necesario para evitar conflictos entre los ciclistas y los demás usuarios que integran la vía, priorizando a los actores más vulnerables como los peatones o los ciclistas con mayor atención en las intersecciones (Solórzano, 2015).

## 2. Coherencia

Mediante la conexión de puntos de partida y llegada más importantes, y al proporcionar una guía lógica al usuario a lo largo de su recorrido, especialmente en las intersecciones, se asegura la claridad, continuidad y seguridad para los usuarios (Solórzano, 2015).

## 3. Eficacia

Reduciendo tiempo y distancia de desplazamiento para evitar desvíos o detenciones innecesarios que afectan y demandan un mayor esfuerzo físico del ciclista (Solórzano, 2015).

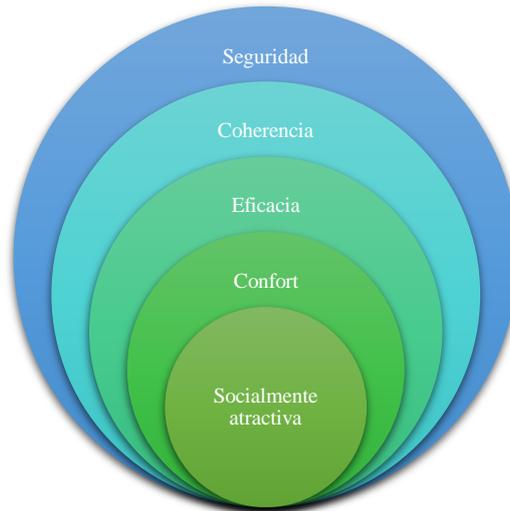
## 4. Confortabilidad

Se logra al permitir un flujo constante sin interrupciones ni cambios bruscos de velocidad o superficie del pavimento. Esto crea un recorrido agradable que motiva a los usuarios a aumentar sus viajes y utilizar la infraestructura con mayor frecuencia (Solórzano, 2015).

## 5. Socialmente atractiva

Que garantice con el cumplimiento de los requisitos anteriores y se fortalecen con entornos o ambientes seguros, amigables, iluminados, con manejo paisajístico adecuado, beneficiando a la salud y fortaleciendo el turismo (Solórzano, 2015).

**Figura 3-6 Parámetros para la implementación de ciclovías.**



Fuente: Elaboración Propia, (2023)

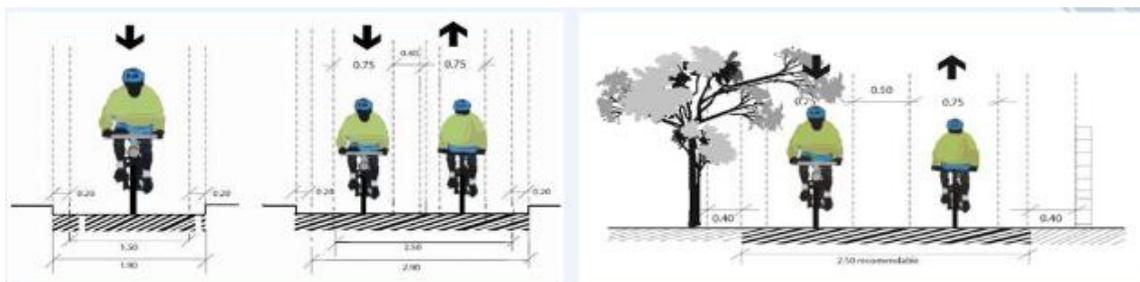
### 3.2.5 DIMENSIONES DE LA VIA DE CIRCULACION

#### Espacios de resguardo

En el caso de que la vía ciclista cuente con bordillos mayores a 50 mm de altura es necesario aumentar la sección unos 200 mm para cada lado de la ciclovía (INEN,2011).

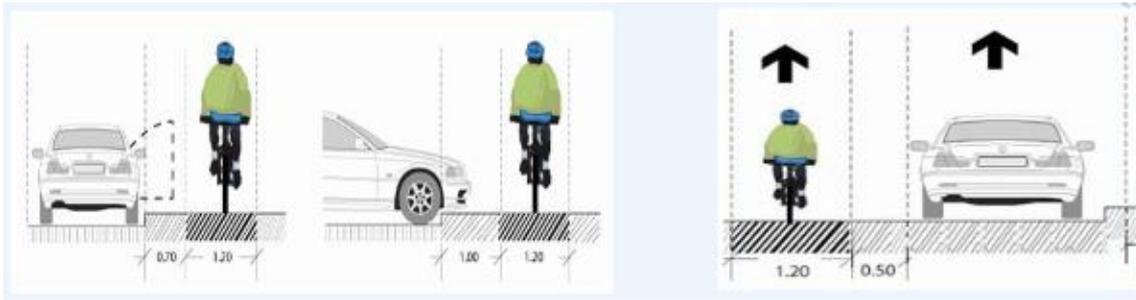
Para garantizar la seguridad frente a elementos continuos y discontinuos, se debe tener una distancia mínima de 400mm desde la superficie de rodadura. Esto aplica tanto a obstáculos discontinuos como mobiliario urbano, bancas, arboles, entre otros, así como a elementos continuos como muros, guardavías, entre otros (Figura 3-7 y Figura 3-8) (INEN, 2011).

*Figura 3-7 Secciones de vía de circulación con espacios de resguardo.*



Fuente: (INEN, 2011)

Figura 3-8 Secciones de vía de circulación con espacios de resguardo junto a una carretera.



Fuente: (INEN, 2011).

### Espacio de resguardo para estacionamientos

Se recomienda una distancia mínima de 700mm entre un estacionamiento en fila y una vía para bicicletas, que se encuentra segregada por la acera. En el caso de que la infraestructura ciclista esté adyacente a estacionamientos en batería, se recomienda una separación de 1 metro (MTOPI, 2015).

Para el diseño de un carril bicicleta cerca de una zona de estacionamiento, es necesario mantener una distancia mínima de 500 mm entre el carril y la zona de estacionamiento (MTOPI, 2015).

### 3.2.6 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

La señalización vertical desempeña un papel fundamental al regular el tráfico y establecer requisitos legales. Incumplir las instrucciones de la señalización representa una infracción a las normas de tránsito. Estas señales proporcionan información sobre rutas, destinos, distancias, ubicación de servicios y puntos de interés turísticos. Además, advierten a los usuarios sobre condiciones inesperadas, peligros o áreas adyacentes en la vía (INEN, 2011).

Este tipo de señalización se puede clasificar en los siguientes grupos y series:

SEÑALES REGULATORIAS (CÓDIGO RC)

Serie de prioridad de paso (RC1) Tabla 3-1

Tabla 3-1 Serie de prioridad de paso

	Carril compartido		Carril compartido entre buses y bicicletas
	Carril bici junto a carril exclusivo de transporte público / Vía compartida entre buses y bicicletas		Carril bici junto a carril exclusivo de transporte público / Vía compartida entre buses y bicicletas
	Pare		Ceda el Paso

Nota: Ejemplo de señales de prioridad de paso. Fuente: (INEN, 2011)

Serie de movimiento y dirección (RC2) Tabla 3-2

Tabla 3-2 Serie de movimiento y dirección

	Ciclovía para uso exclusivo de bicicletas		Ciclovía en espaldón
	Distancia para rebasar bicicletas		Empieza carril de giro derecha, ceda el paso al ciclista
	Bicicleta puede usar carril completo		Área bicicleta
	No entre		Mantenga derecha bicicleta

Nota: Ejemplos de señalética de serie de movimientos y dirección. Fuente: (INEN, 2011)

### Serie de restricción de circulación (RC3) Tabla 3-3

Tabla 3-3 Serie de restricción de circulación



Nota: Ejemplos de señalética para serie de restricción de circulación. Fuente: (INEN, 2011)

### Placas Complementarias Tabla 3-4

Tabla 3-4 Placas Complementarias



Nota: Ejemplos de placas complementarias. Fuente: (INEN, 2011)

### Señales Preventivas (Código PC) Tabla 3-5

Tabla 3-5 Señales Preventivas





Serie de obstáculos y situaciones especiales en la vía (PC1). Fuente: (INEN, 2011)



Placas complementarias señales preventivas (PC2). Fuente: (INEN, 2011)

Señales de Información (Código IC) Tabla 3-6

Tabla 3-6 Señales de Información



Nota: Ejemplos de señalética de información. Fuente: (INEN, 2011)

Señales de información de Servicios para ciclovías (IC2) Tabla 3-7

Tabla 3-7 Señales de información de servicios para ciclovías.

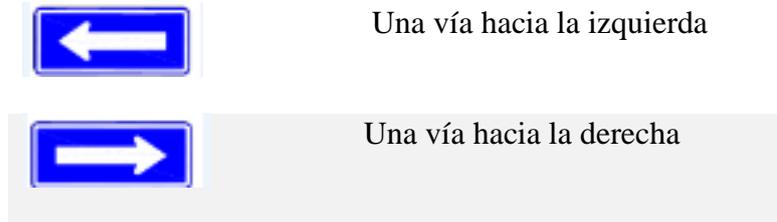


Nota: Señales de información de servicios para ciclovías. Fuente: (INEN, 2011)

## Señales de direccionamiento Tabla 3-8

### Señales complementarias de direccionamiento

Tabla 3-8 Señales de direccionamiento.

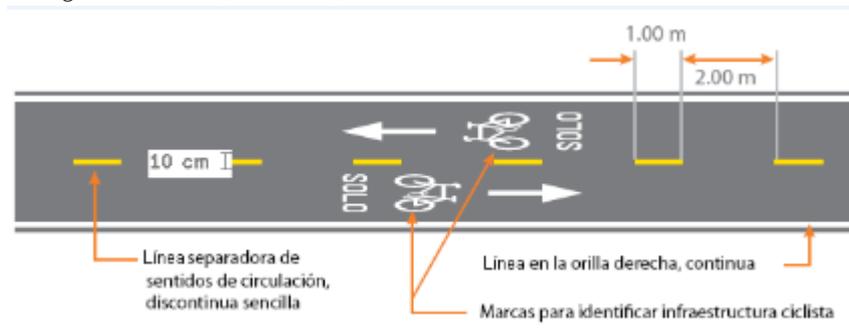


Nota: Señales de direccionamiento. Fuente:(INEN, 2011)

### 3.2.7 SEÑALIZACION HORIZONTAL

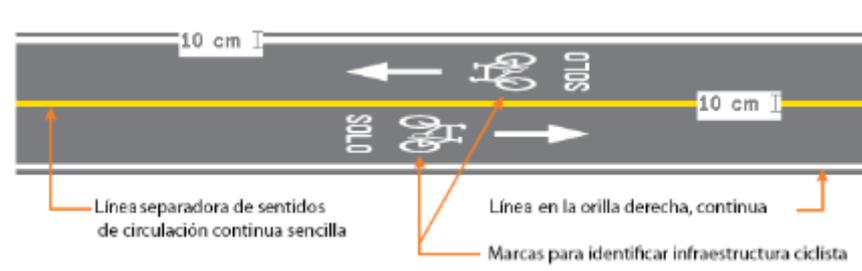
Las ciclovías se demarcarán mediante los colores blanco y amarillo, siendo opcional el color verde para situaciones especiales ( Figura 3-9, Figura 3-10 y Figura 3-11).

Figura 3-9 Señalización horizontal usada en las ciclovías. Línea entrecortada.



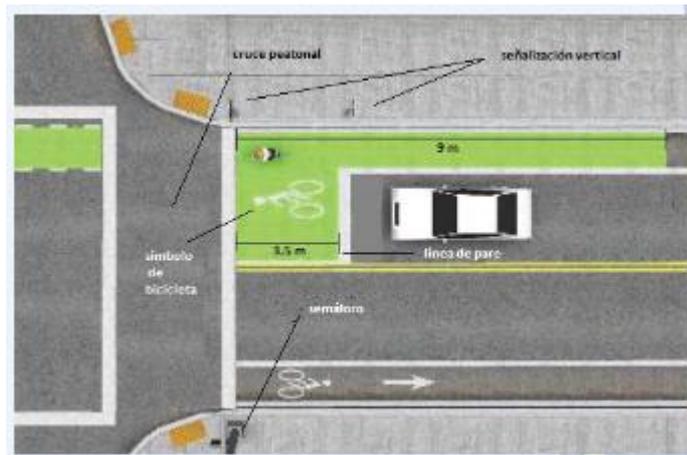
Fuente: (INEN, 2011)

Figura 3-10 Señalización horizontal usada en las ciclovías. Línea continua.



Fuente: (INEN, 2011)

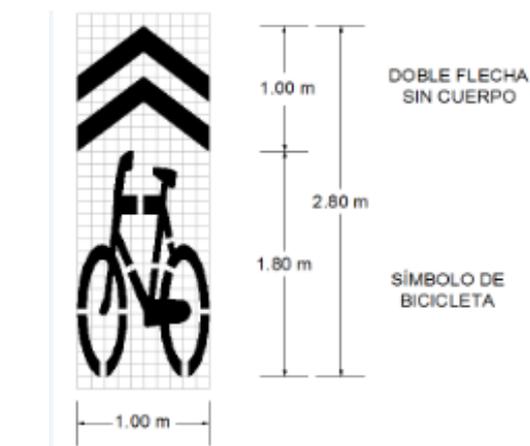
*Figura 3-11 Señalización horizontal usada en las ciclovías. Casos especiales*



Fuente: (INEN, 2011)

Para vías compartidas menores a 3 metros (Figura 3-12), su señalización horizontal tendrá: Marcas al inicio y al final de cada intersección y cada 250 m en zonas rurales, así como cada 100 m en zonas urbanas (INEN, 2011).

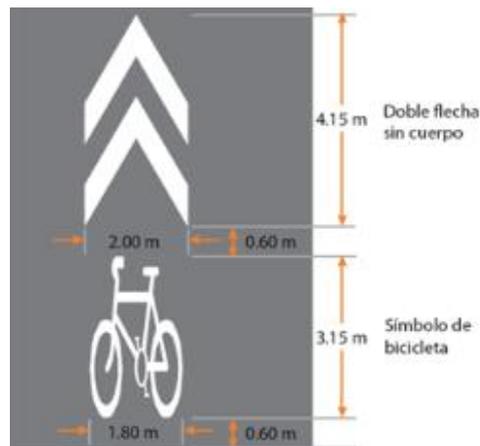
*Figura 3-12 Vía compartida menor a 3 metros.*



Fuente: (INEN, 2011)

Para vías compartidas mayores a 3 metros (Figura 3-13), su señalización horizontal tendrá marcas al inicio y fin de cada intersección y cada 50 m, sea en zonas rurales o urbanas y para las ciclovías segregadas dentro del perímetro urbano tendrán marcas en cada intersección y cada 100 metros (INEN, 2011).

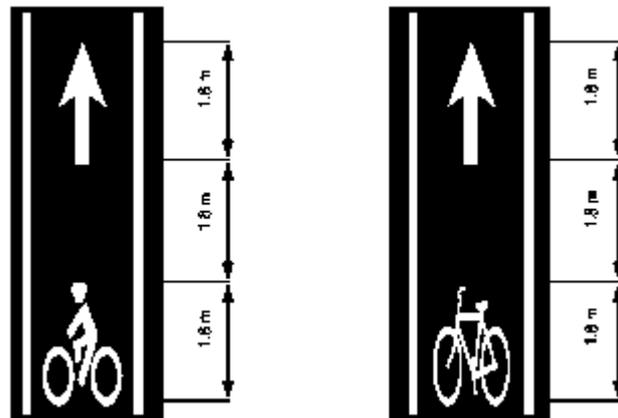
*Figura 3-13 Vía compartida mayor a 3m.*



Fuente: (INEN, 2011)

En ciclovías en espaldón (Figura 3-14) se tendrán marcas en cada intersección y cada 500 metros máximo en zonas sin ningún tipo de población y cada 250 m en zonas rurales que atraviesen poblados (INEN, 2011).

*Figura 3-14 Ciclovía segregada y en espaldón.*



Fuente: (INEN, 2011)

## SEÑALIZACION DE INFRAESTRUCTURA CICLÍSTICA

La señalización del carril bicicleta en intersección con giro derecha para vehículos motorizados deberá contar con línea entre cortada longitudinal para permitir el cruce de vehículos motorizados. Además, deberá estar acompañado de señalización vertical indicando la prioridad de paso de los ciclistas (Figura 3-15) (INEN, 2011).

*Figura 3-15 Señalización carril bicicleta en intersección con giro derecha para vehículos motorizados.*

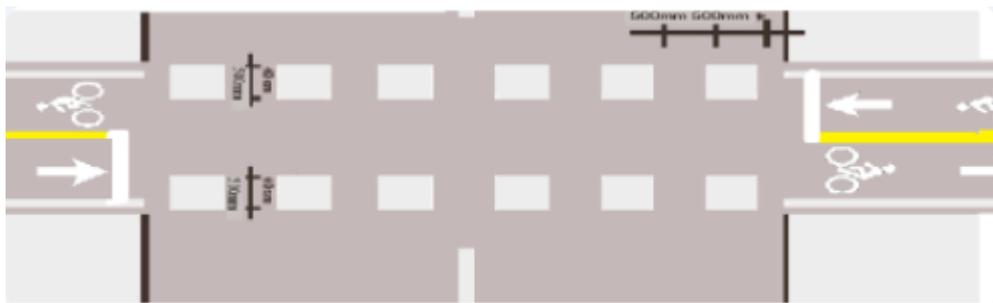


Fuente: (INEN, 2011)

### CRUCE DE CICLISTAS EN INTERSECCION PARA CICLOVÍA BIDIRECCIONAL

La señalización en una intersección de ciclovía bidireccional se compone de un par de líneas transversales discontinuas y paralelas sobre la calzada. Estas líneas indican el punto por el cual los ciclistas deben cruzar y les otorga prioridad. Los cuadrados que conforman la línea transversal deben ser blancos y medir 50 cm por lado con una separación de 50cm (Figura 3-16) (INEN, 2011).

*Figura 3-16 Cruce de ciclistas en intersección para ciclovía bidireccional*

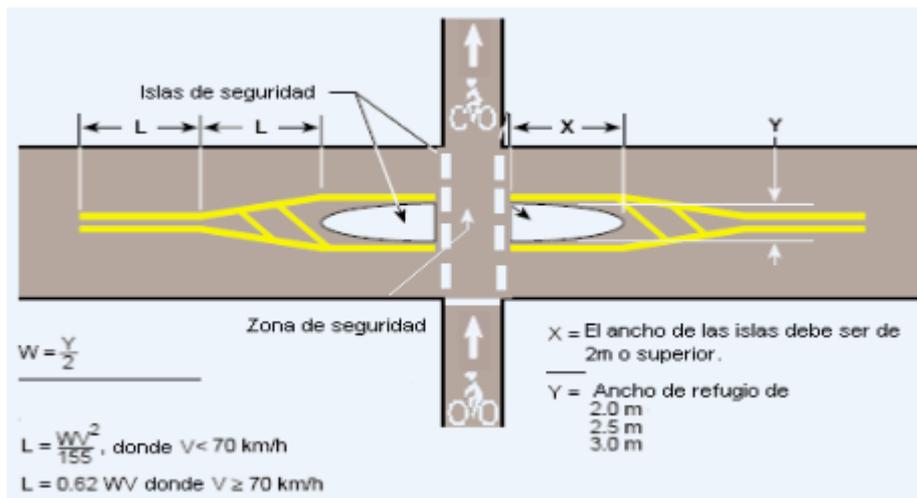


Fuente: (INEN, 2011)

### CRUCE DE CICLISTAS EN INTERSECCION PARA CICLOVÍAS UNIDIRECCIONALES Y BIDIRECCIONALES EN CARRETERA

Este debe incluir una zona de seguridad en el centro de la vía para automotores y añadir la señalización horizontal indicada en la Figura 3-17.

Figura 3-17 Cruce de ciclistas en intersección para ciclovías unidireccionales y bidireccionales en carretera.

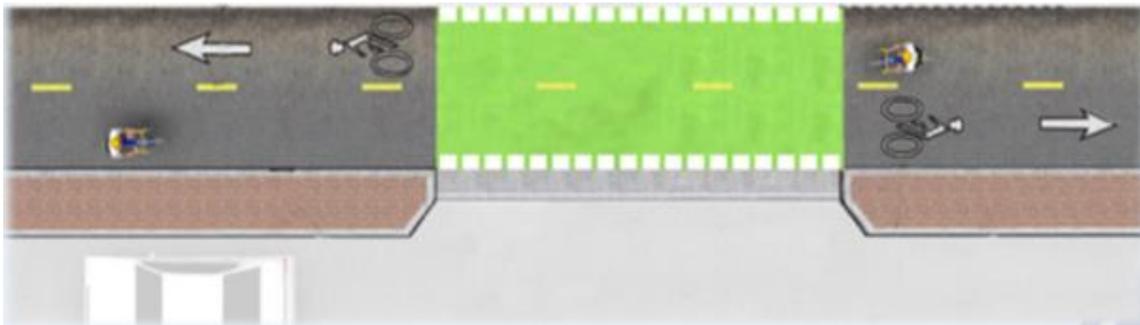


Fuente: (INEN, 2011)

### CRUCE DE CICLOVIA POR ENTRADA VEHICULAR

Este tipo de cruce se debe señalizar de acuerdo al tipo de vía con la opción de pintarlo de verde como en la Figura 3-18 (INEN, 2011).

Figura 3-18 Cruce de ciclovía por entrada vehicular.

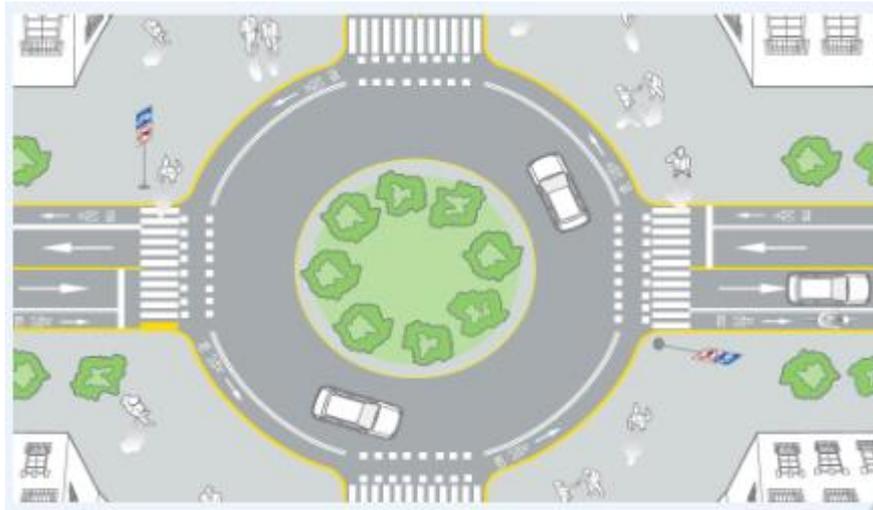


Fuente: (INEN, 2011)

### SEÑALIZACION CARRIL BICICLETA EN REDONDELES

El carril bicicleta debe señalizarse (Figura 3-19) con doble línea continua blanca y con la señal de bicicleta y flecha de direccionamiento al inicio de cada giro (opcional la palabra "Solo") (INEN, 2011).

*Figura 3-19 Señalización del carril bicicleta en redondeles*



Fuente: (INEN, 2011)

### 3.2.8 DISPOSITIVOS COMPLEMENTARIOS PARA LA SEÑALIZACIÓN DE CICLOVÍAS

#### Separadores viales

Frecuentemente conocidos como: bordillos montables, encarriladores, boyas, tachones y otros similares. Son elementos fabricados con materiales plásticos comunes como son las poliolefinas y generalmente cuentan con reflectantes a la luz (Tabla 3-9) (INEN, 2011).

*Tabla 3-9 Separadores viales*



Tipo tachones



Tipo delineador de carril  
exclusivo



Tipo delineador abatible

Nota: Ejemplos de separadores viales. Fuente: (INEN, 2011).

## Iluminación

La iluminación desempeña un papel fundamental en la seguridad de los ciclistas al utilizar las ciclovías en condiciones de poca luz natural. Proporciona la visibilidad necesaria para que los ciclistas, evalúen las condiciones de la superficie y los obstáculos (INEN, 2011).

## Semaforización

Es necesario instalar semáforos exclusivos para ciclistas en todas las intersecciones con semáforos que también sean atravesadas por cualquier tipo de infraestructura ciclista, garantizando así su seguridad y flujo adecuado. Estos alcanzarán una altura máxima de 3,50 metros. Y de forma obligatoria estarán sincronizados con los semáforos vehiculares, con un tiempo de referencia de arranque entre 3 a 5 segundos (Figura 3-20Figura 3-20) (INEN, 2011).

*Figura 3-20 Semáforo para bicicletas.*



Fuente: (INEN, 2011)

### 3.3 Características de la ciudad de Cuenca

La Atenas del Ecuador, es una de las ciudades más avanzadas en lo que se refiere a movilidad sostenible, sus esfuerzos por la adopción de una movilidad sostenible le otorgan condiciones que aseguran el éxito y sostenibilidad. Entre las características de la ciudad que despiertan el interés internacional, están sus esfuerzos en un sistema integrado de transporte público, el uso de tarjeta electrónica de pago, el sistema tranviario 100% eléctrico, el sistema de bicicletas públicas, la expansión de la red de ciclovías y políticas públicas en beneficio de la bicicleta (ecuenca, 2022).

Cuenca posee la ventaja de contar con un clima que permite la movilidad sostenible, y es por esta razón que se ha planteado, desde el 2015, la organización de una red para bicicletas a escala cantonal y urbana, considerando criterios de complementariedad con los otros modos de transporte, conectividad entre zonas urbanas, periurbanas y rurales, continuidad y solución de continuidad de las infraestructuras existentes y en proceso de construcción (PMEP, 2015).

Con el paso del tiempo se ha implementado una red de ciclovías en los principales ejes viales de la ciudad, sin embargo, su adaptación muchas veces parece improvisada e insegura. Por ello, resulta crucial asegurarse que las ciclovías cumplan con parámetros y estándares específicos, con el objetivo de garantizar seguridad a quienes las utilizan (García,2019)

### 3.4 Plan de Movilidad de Cuenca

El Plan de Movilidad y Espacios Públicos de Cuenca (PMEP) fue la primera apuesta de planificación y gestión en América Latina que disponía un soporte entre los espacios públicos y la nueva movilidad, basado en un tranvía que estructuraría la dinámica de movilidad de una ciudad de 500.000 habitantes como articulador de una red de transporte colectivo de carácter público. La visión del espacio para organizar “todas las movilidades” fue analizada priorizando la demanda actual y articulándola con los deseos programáticos del municipio (PMEP, 2015).

Se recogieron características de movilidad del cantón Cuenca, con el fin de entender los patrones de desplazamiento que se han construido desde la necesidad de acceder a la ciudad, sus equipamientos, servicios y cultura. Este modelo se elaboró desde una simbiosis con el Plan de Ordenamiento Urbano Cantonal y el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, esperando se desarrolle durante los años 2015 a 2025. Sin embargo, a la fecha

los planes anteriormente mencionados ya han sido actualizados en diciembre del 2022 (PMEP, 2015).

La implementación de la micro ordenación surgió como una solución innovadora a la problemática de compacidad urbana, evitando la necesidad de recurrir de modo reiterado e ineficaz de la densificación unidireccional en los centros urbanos y reduciendo la concentración de los desplazamientos de media y larga distancia (PMEP, 2015).

La reorientación de los modelos de transporte en la ciudad ha generado un debate constante de índole ambiental, económico y social, al considerar la distribución equitativa y sostenible del espacio y calidad de vida. Constantemente, se busca un sistema de transporte que contribuya con la consecución de una ciudad sostenible, que potencie los modos eficaces y disponibles para todos y restringe el uso de aquellos que no lo son (PMEP, 2015).

Para el año 2015, se presentaron los resultados de encuestas que se realizaron sobre la perspectiva de la movilidad en Cuenca, donde se encontró que: la mayoría de la población reconoce que la ciudad enfrenta problemas de congestión vehicular y entiende que la mejora del medio ambiente se logra mediante la reducción de vehículos privados en lugar de promover el transporte público. Además, la mayoría coincide en que Cuenca carece de alternativas de movilidad eficientes y no contaminantes. Por otro lado, reconocen que la existencia de ciclovías fomenta el uso de la bicicleta y facilita el desplazamiento peatonal por la ciudad. Sin embargo, muchos señalan que los ciclistas utilizan la bicicleta más como una actividad deportiva que como medio de transporte (PMEP, 2015).

A continuación, se realiza una comparación de los resultados presentados en el plan de movilidad del año 2015 con los datos existentes en la Empresa de Movilidad EMOV EP del año 2023. Los datos presentados a continuación están respaldados con los oficios de

respuesta e información brindada por la misma empresa en ANEXO 1, ANEXO 2, además de archivos digitales.

### **Percepción de la bicicleta**

Los desplazamientos en bicicleta en la ciudad se dieron a partir de 1914 y no todas las personas tenían acceso a la misma, lo que influyó que en las parroquias rurales este medio de transporte sea posterior en base a su desarrollo económico (PMEP, 2015).

En Cuenca, para el año 2015 se decía que más de la mitad de los hogares poseían una bicicleta, sin embargo, sólo una cuarta parte la ha utilizado en actividades relacionadas a la salud y deporte. Sin embargo, se dice que el principal problema para usarla es la falta de respeto por parte de los conductores, robos, falta de ciclovías o intersecciones peligrosas. Además, se tenía una percepción de que un barrio es atractivo y seguro para usar la bicicleta. (PMEP, 2015).

### **Movilidad en bicicleta**

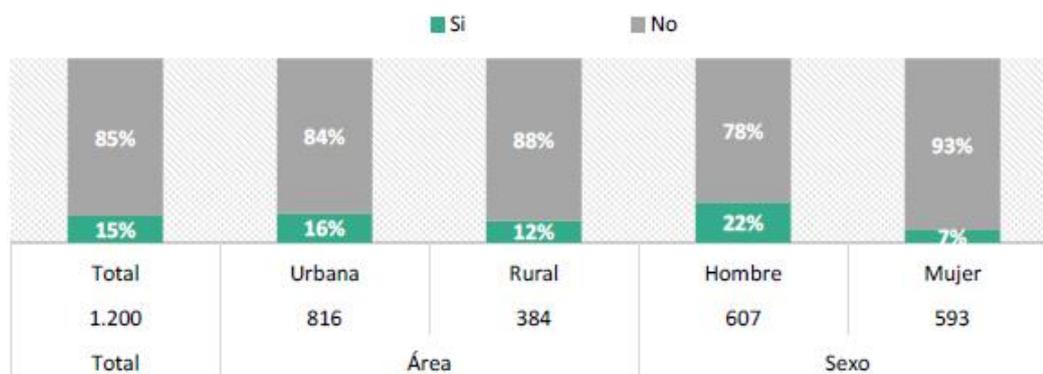
Para el desarrollo del PMEP se contaba con 38 km. de infraestructuras para ciclistas, las que carecían de conexión lo que influenciaba sobre la baja participación de la bicicleta cuyo porcentaje no era superior al 1%; también la velocidad sobre los ejes viales que impiden la coexistencia entre bicicleta y vehículos motorizados (PMEP, 2015).

De acuerdo a la consultoría “Desarrollo del modelo de gestión que incentive y posicione el uso de la bicicleta como medio de transporte en la ciudad de Cuenca.” (BIKEFRIENDLY ECUADOR S.A.S & Municipalidad de Cuenca, 2021), los encuestados afirmaron que tienen por lo menos una bicicleta por hogar. Así mismo, el 15% que sabe montar bicicleta la tienen para uso personal, tendencia que sobresale en los hombres, solo un 7% de mujeres que indican poseer una bicicleta.

Se observó que el 85% de las personas encuestadas no usan bicicleta en el área urbana porque consideran que es más seguro transportarse en vehículo particular, mientras que el 29% prefieren el caminar en lugar de pedalear, finalmente el 10% no se transporta en bicicleta por miedo a que le roben (Figura 3-21 y Figura 3-22).

*Figura 3-21 Actualmente tiene bicicleta para uso personal?*

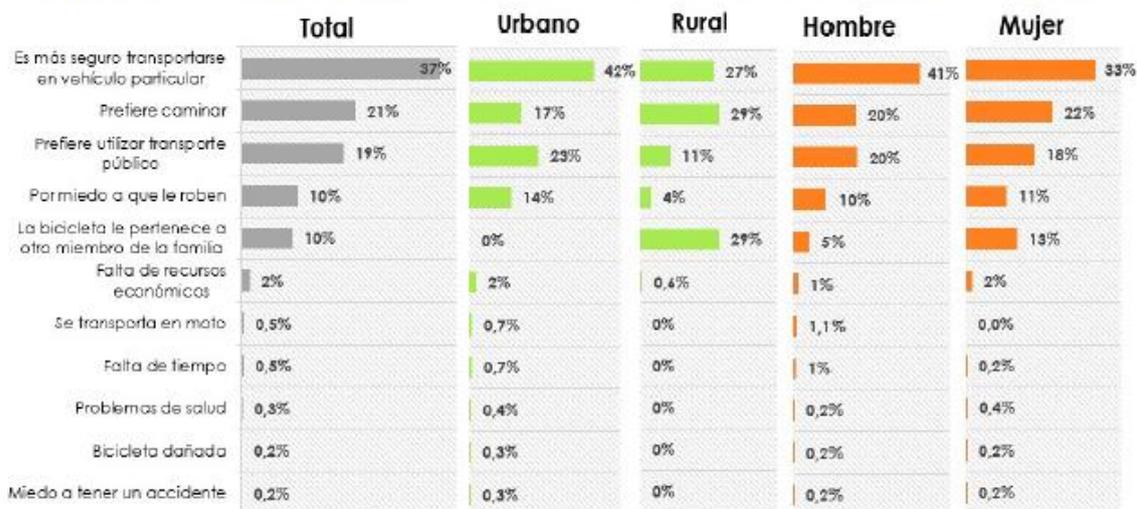
**Figura 5 ¿Actualmente tiene bicicleta para uso personal?**



Fuente: (BIKEFRIENDLY ECUADOR S.A.S & Municipalidad de Cuenca, 2021).

*Figura 3-22Cuál es el principal motivo por el que no utiliza o no se transporta en bicicleta?*

**Figura 6 ¿Cuál es el principal motivo por el que no utiliza o no se transporta en bicicleta?**



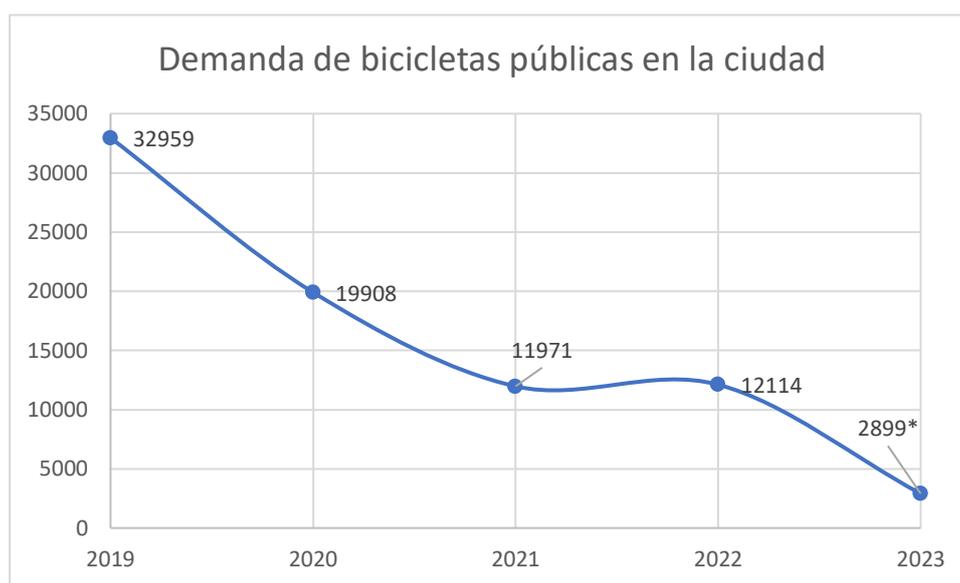
Fuente: (BIKEFRIENDLY ECUADOR S.A.S & Municipalidad de Cuenca, 2021).

### Demanda de la bicicleta pública

La demanda de la bicicleta pública en los últimos cinco años no ha tenido la acogida esperada, como podemos apreciar en la Figura 3-23 en el año 2019 el número de viajes

realizados superaban los 30000 viajes anuales, sin embargo, tuvo una gran caída con la llegada del COVID-19 durante los años 2020 y 2021. La demanda no se ha podido recuperar aún en el año 2022, que ya no se cuenta con restricciones de movilidad, y según los registros en el año 2023 hasta la fecha de solicitud de información 18 abril (ANEXO 1) los viajes registrados eran de 2899.

*Figura 3-23 Demanda en el uso de bicicletas públicas de la ciudad.*



Fuente: (EMOV EP,2023)

Según BikeFriendly Ecuador S.A.S se tiene un muy bajo conocimiento sobre asociaciones, organismos o foros de internet que promuevan el uso de la bicicleta en la ciudad y son mayoritariamente hombres lo que tienen un mayor conocimiento de las mismas.

### Aforos Ciclistas realizados

En la consultoría denominada “Contratación de conteo peatonales y ciclísticos” pedida por la EMOV EP en el año 2022, se puede constatar dentro de las 20 estaciones distribuidas en la ciudad, que el rango de hora de actividad ciclista es desde las 5h00 hasta

las 23h00, dependiendo de la cercanía al centro de la ciudad la hora final está entre las 20h00 y las 22h00.

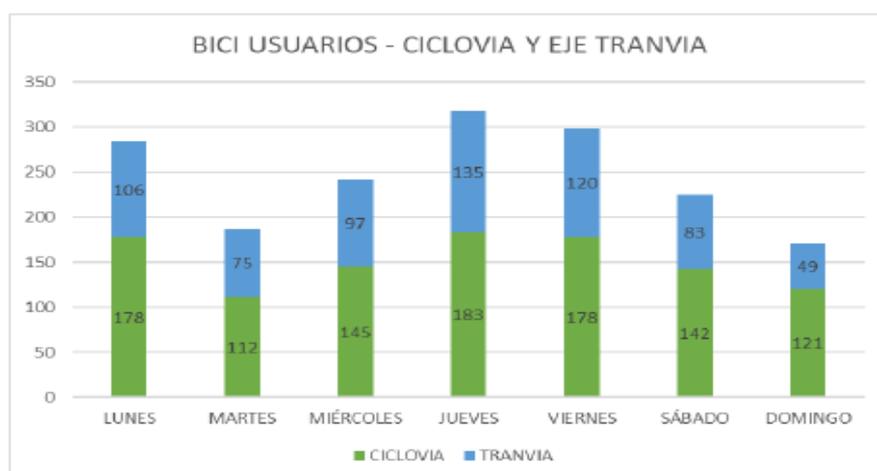
Así mismo, en las estaciones que están cercanas al centro histórico, se aprecia un mayor uso de este medio de transporte en días laborables y una menor demanda los fines de semana. Sin embargo, ocurre lo contrario con las ciclovías que conforman la Red Cuenca Unida donde su demanda es mayor los domingos.

Se puede evidenciar que ciertas infraestructuras de ciclovías no cumplen con lo reglamentario en la norma INEN-004-6, mencionadas aquí anteriormente, por lo que muchos de los bici-usuarios optan por ocupar diferentes alternativas como las veredas, plataforma de tranvía, generando conflictos de movilidad con otros modos de transporte.

Las estaciones que no cumplen con el criterio son:

- Calle Agustín Cueva, dos carriles:  $a=1.40m$
- Av. Loja, dos carriles:  $a=1.90m$
- Calle Gran Colombia, un carril  $a=1.05m$

Se hace una especial referencia a la ciclovía ubicada en la calle Gran Colombia (Figura 3-25), donde el 38% de los usuarios ocupan la plataforma tranviaria, especialmente los



usuarios que van en dirección contraria al sentido de circulación vehicular (Figura 3-24 y Figura 3-26).

*Figura 3-24 Uso de plataformas*

Fuente: (Beltrán,2022)

*Figura 3-25 Fotografía de infraestructura de la ciclovía en la calle Gran Colombia.*



Fuente: (Beltrán,2022).

*Figura 3-26 Invasión de Plataforma Tranviaria por Bicicletas.*



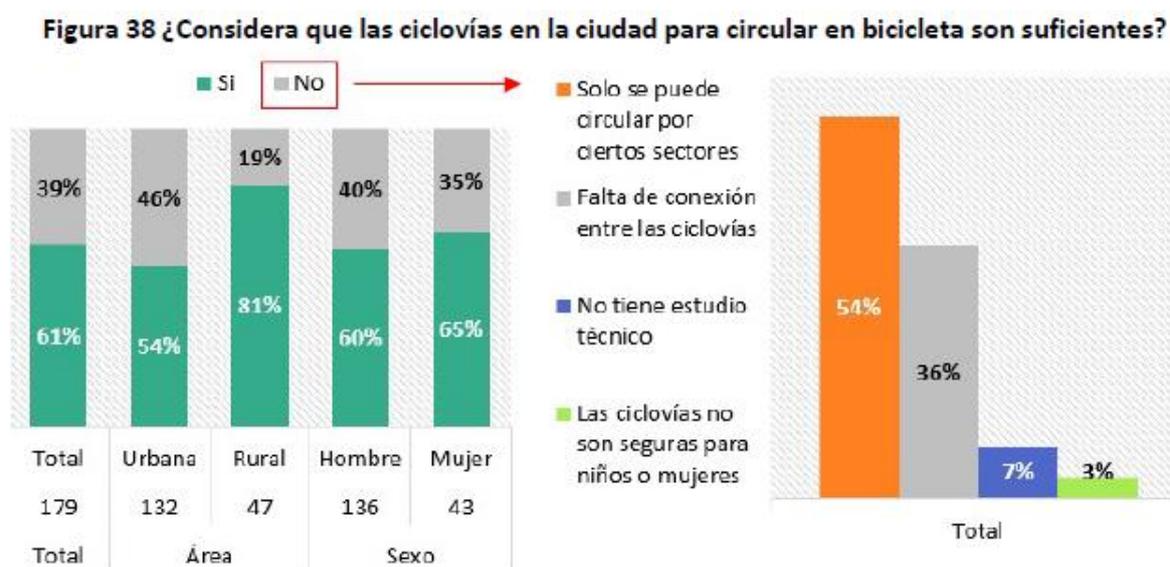
Fuente:(Andrade, 2022)

De acuerdo al análisis de ciertas estaciones donde se contaba con información del año 2017, se puede apreciar que el crecimiento de usuarios es significativo, ya que en la actualidad se cuenta con una infraestructura debidamente señalizada y segregada, brindando una mayor sensación de seguridad y comodidad, de esta manera resulta más atractivo el uso de este medio de transporte. El único parámetro que desincentiva el uso o no de la infraestructura es el climático (Beltrán, 2022).

### Conexión de ciclovías

De acuerdo a la consultoría realizada por BikeFriendly S.A.S (2021), la percepción de los usuarios considera que la cantidad de ciclovías existentes no son suficientes, entre los principales motivos se justifica la percepción de “solo se puede circular por ciertos sectores” y “falta de conexión entre las ciclovías”, además se cree oportuno adecuar aparcamientos para bicicleta en las estaciones y paradas de transporte público, así como en centros públicos y privados (Figura 3-27).

*Figura 3-27 Considera que las ciclovías en la ciudad para circular son suficientes?*



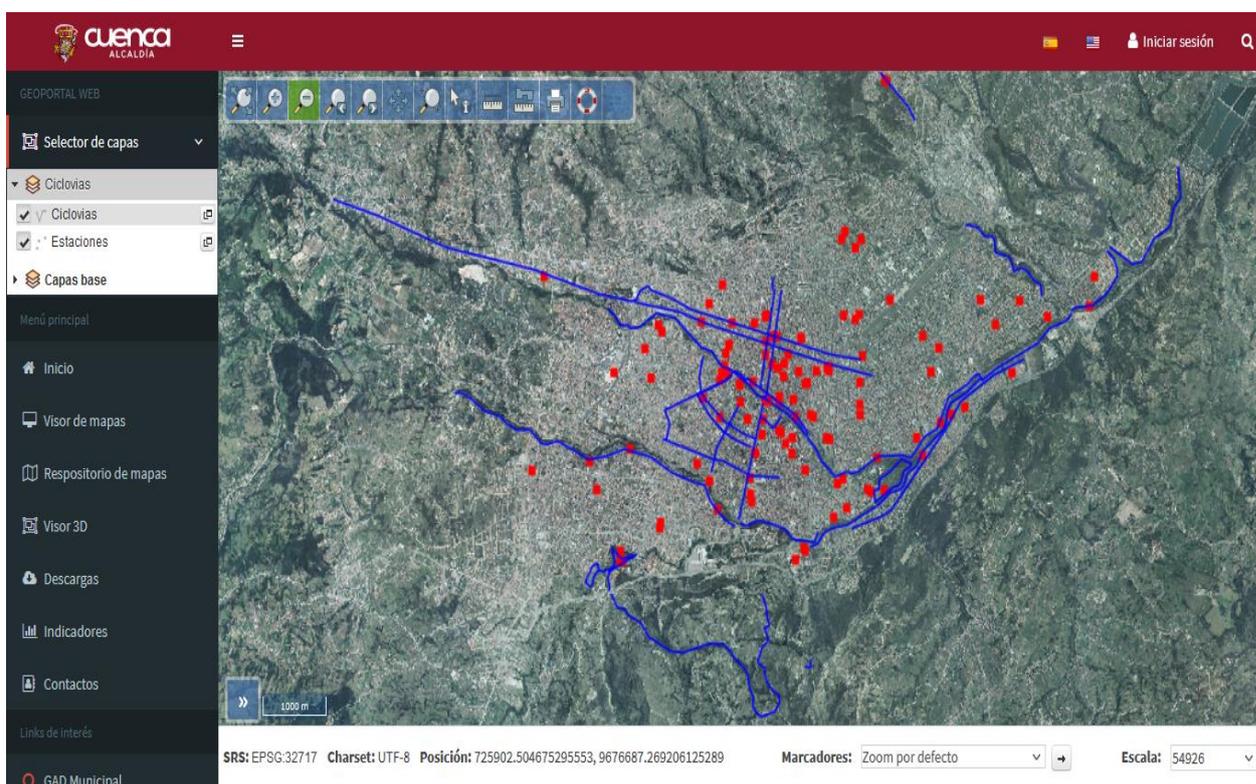
Fuente: (BIKEFRIENDLY ECUADOR S.A.S & Municipalidad de Cuenca, 2021)

En cuanto a la estructura existente, se puede apreciar en la Figura 3-28, extraída del Geo Portal de la Alcaldía de Cuenca, que el crecimiento de la infraestructura ciclística se desarrolla de forma longitudinal, dejando vacíos de conexión en algunos sectores.

Por parte de la empresa EMOV EP, se encuentran desarrollando el cierre de algunos circuitos en la ciudad, sin embargo, la adecuación de carriles exclusivos en vías que no contemplaron este carril desde su diseño provoca inconformidad a los habitantes y usuarios de estas calles, pues en ciertos casos aseguran generan malestar para acceder a su domicilio o negocios, o si la zona ya era concurrida, el desarrollo de un carril exclusivo produce estancamiento en el tránsito vehicular.

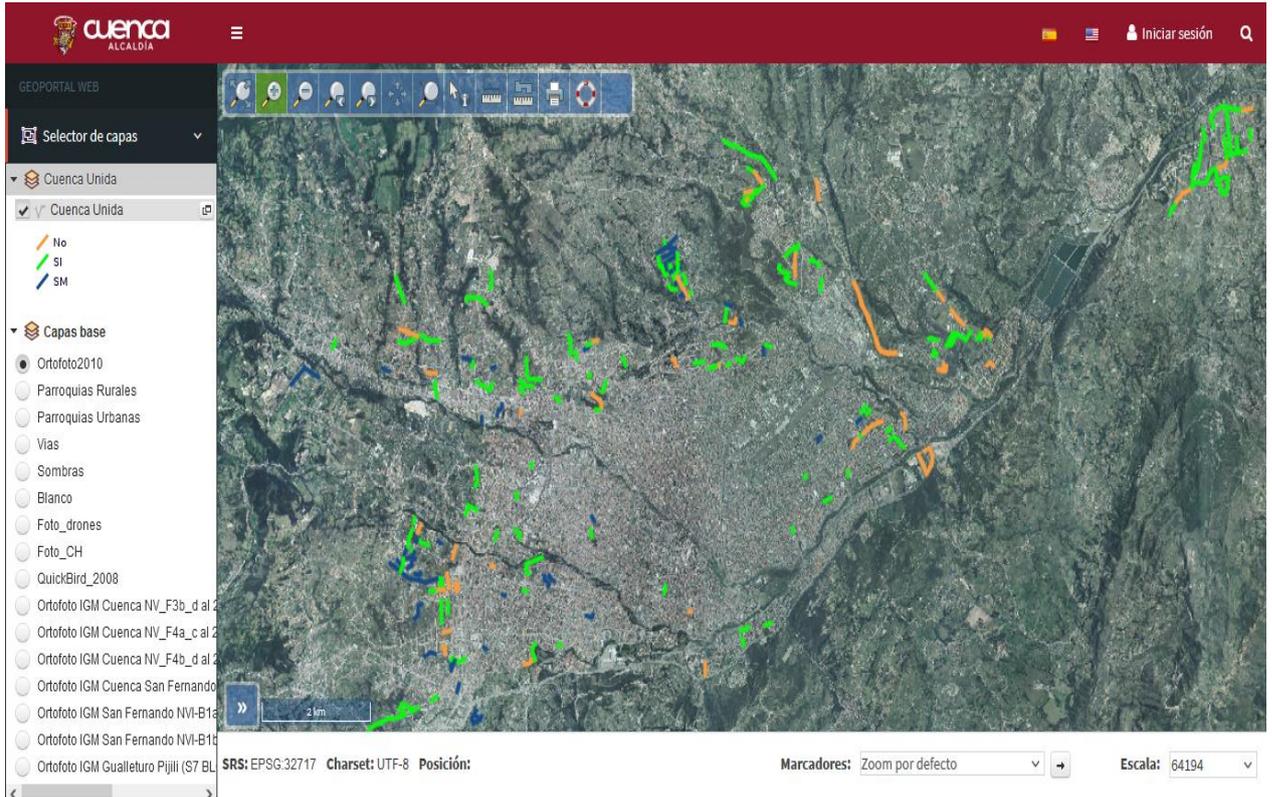
En la Figura 3-29 se muestran las redes de ciclovías que conforman el proyecto “Cuenca Unida”, como se puede apreciar son redes de muy corta extensión que complementan en un nivel muy bajo la red de ciclovías existente. O en su defecto parecen proyectos desarrollados de forma aislada que no conectan de forma eficiente.

*Figura 3-28 Red de Ciclovías de la ciudad.*



Fuente: (Geo Portal - Alcaldía de Cuenca,2023)

*Figura 3-29 Red de ciclovías Cuenca Unida.*



Fuente: (Geo Portal - Alcaldía de Cuenca,2023)

## Capítulo 4 Soluciones e integración de la micromovilidad

### 4.1 Porcentajes de usos

Con el fin de entender mejor los patrones de uso de la bicicleta, el Plan de Movilidad y Espacios Públicos, en el año 2015, proporcionó datos valiosos sobre los porcentajes de uso en diferentes categorías, como edad, sexo y ocupación de las distintas modalidades del cantón Cuenca. A continuación, se hará un contraste con la consultoría denominada “Desarrollo del modelo de gestión que incentive y posicione el uso de la bicicleta como medio de transporte en la ciudad de Cuenca.” Desarrollada por BikeFriendly, contratada por la Alcaldía de Cuenca y EMOV EP para el año 2021.

#### Motivo de uso de la bicicleta

Dentro de los motivos de uso de la bicicleta en el 2015, se registró que el principal motivo era hacer deporte y salud (Tabla 4-1).

Tabla 4-1 Por qué motivos hace uso de la bicicleta?

¿POR QUÉ MOTIVOS HACE USO DE LA BICICLETA?		
	PORCENTAJE	ACUMULADO
Por salud y deporte	46%	46%
Por comodidad y tiempo	17%	63%
Por placer	17%	80%
Para la conservación del ambiente	9%	90%
Por ahorro económico	9%	99%
Otros	1%	100%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	

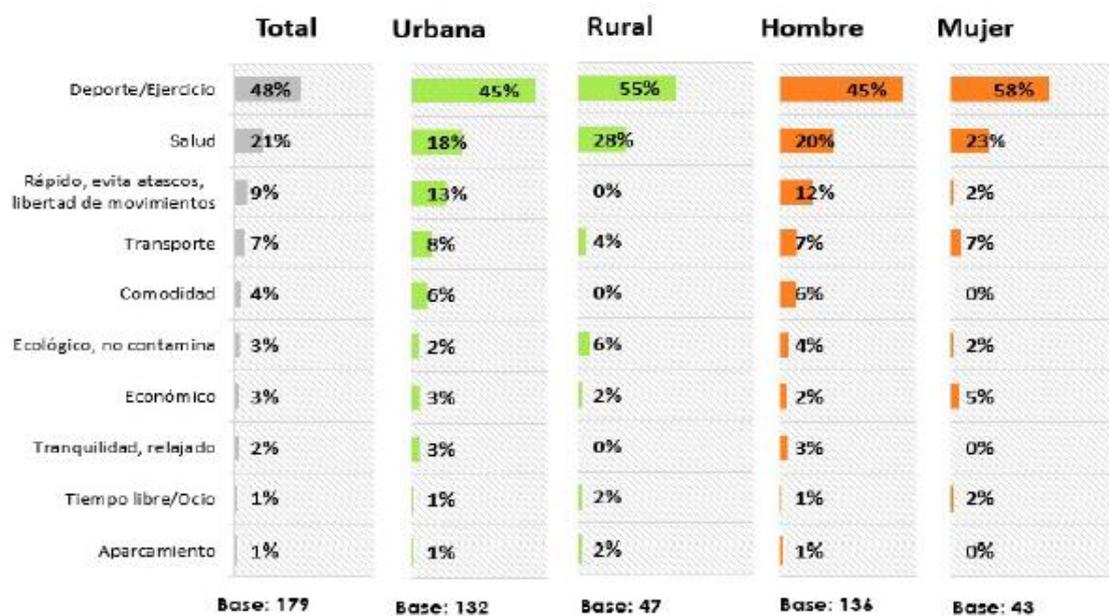
Cuadro 11: Razones para el uso de la bicicleta en Cuenca.  
Fuente: Encuesta de percepción. Elaboración propia.

Fuente (PMEP, 2015)

En la consultoría realizada se ratifica que el deporte y la salud son los principales motivos en el uso de la bicicleta ( Figura 4-1), mismas que son asociadas con ventajas. En el área urbana destaca además la rapidez /evita atascos, opinión que más se evidencia en los hombres. Se puede observar que se conserva la tendencia en cuanto a la conservación

del ambiente, por el contrario, existe una reducción en la opinión por ahorro económico (BIKEFRIENDLY ECUADOR S.A.S & Municipalidad de Cuenca, 2021).

Figura 4-1 Principales ventajas de ir en bicicleta.



Fuente: (BIKEFRIENDLY ECUADOR S.A.S & Municipalidad de Cuenca, 2021).

### Problemas en el uso de bicicletas

Dentro de los principales problemas que se registraron en el uso de la bicicleta en Cuenca, indicados en la Tabla 4-2, el que destaca es la falta de respeto por parte de los conductores, las intersecciones peligrosas y la seguridad contra robos:

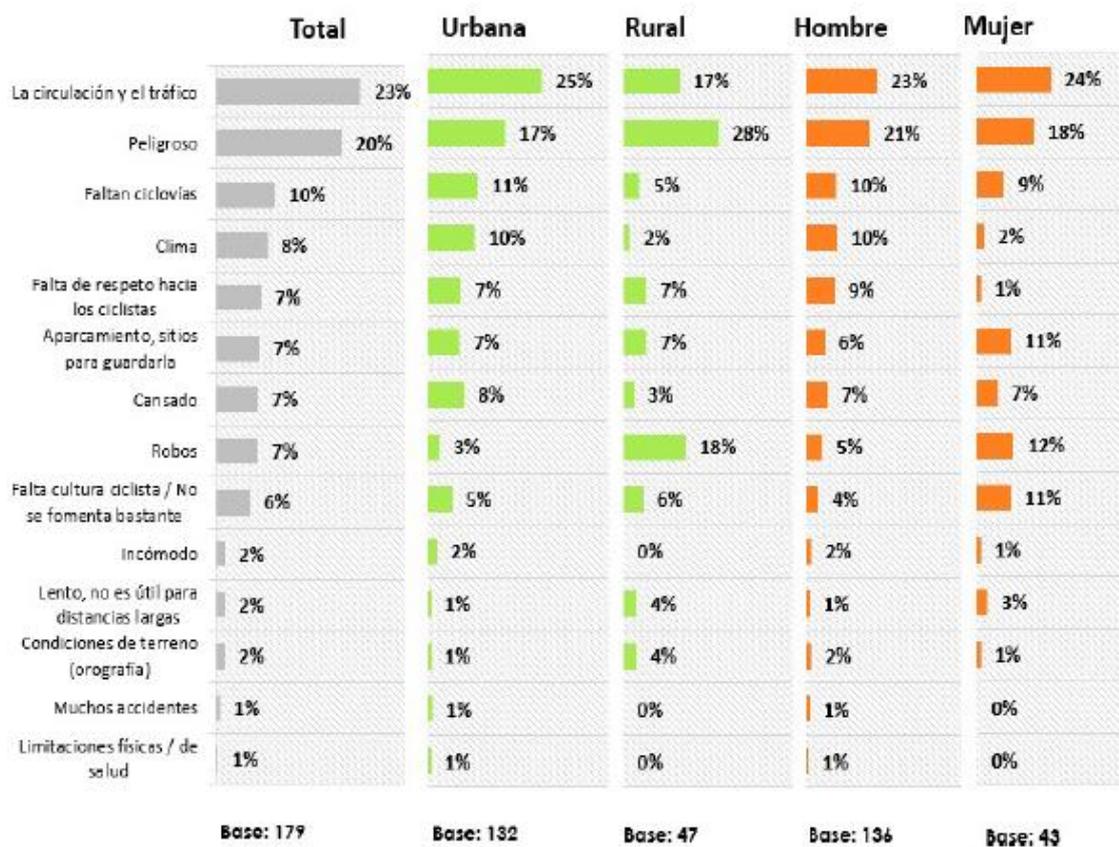
Tabla 4-2 Principales problemas para usar bicicleta en Cuenca

PRINCIPALES PROBLEMAS PARA USAR BICICLETA EN CUENCA		
PROBLEMAS	PORCENTAJE	ACUMULADO
Falta de respeto de conductores	44%	44%
Intersecciones peligrosas	14%	59%
Seguridad contra robos	14%	73%
Falta de ciclovías	11%	84%
Obstáculos físicos	5%	89%
Tráfico en Cuenca	4%	92%
Clima de Cuenca	2%	95%
Pendiente de las calles	2%	96%
Otros	4%	100%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	

Fuente (PMEP, 2015)

En la consultoría se puede apreciar que el panorama de las problemáticas percibidas por el usuario, continúan siendo la falta de respeto de conductores, las intersecciones peligrosas y la falta de ciclovías. Así también, existe un considerable porcentaje que indica que los robos, el clima y la falta de parqueos como la falta de cultura ciclista resultan ser una dificultad al momento de circular en bicicleta.

Figura 4-2 Principales inconvenientes de ir en bicicleta



Fuente: (BIKEFRIENDLY ECUADOR S.A.S & Municipalidad de Cuenca, 2021).

### Modalidades de Transporte

En el siguiente cuadro se aprecia una caracterización de los usuarios de las distintas modalidades de transporte. Se podría decir que las personas que se movilizan a pie son principalmente mujeres de clase baja, que terminaron la secundaria y la universidad pero que al momento ya no estudian. En el caso de los ciclistas se observa que mayoritariamente son hombres jóvenes de clase media y baja que en la actualidad cursan la secundaria y la universidad.

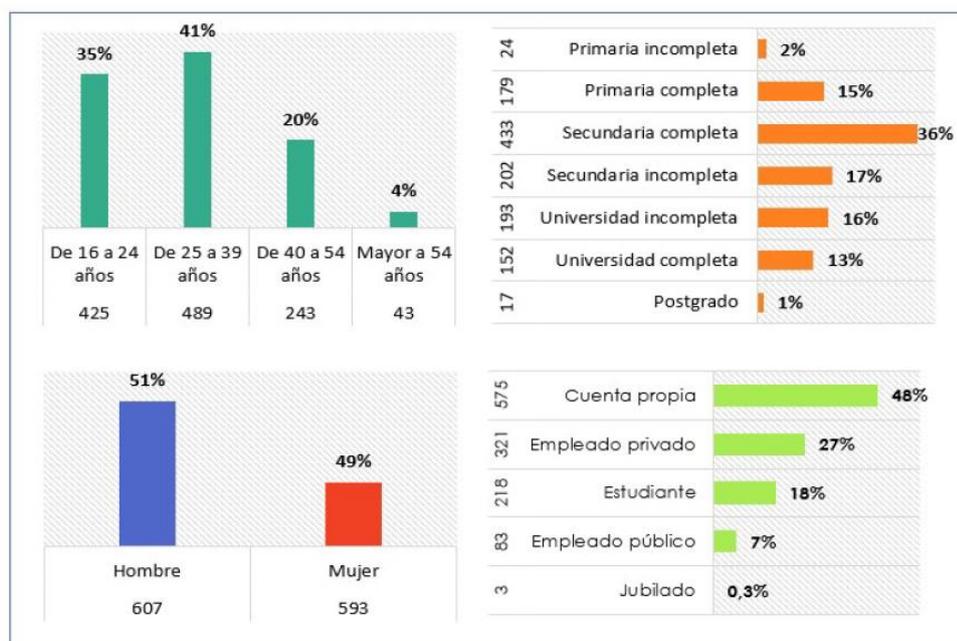
**Figura 4-3: Descriptivos demográficos por forma de transporte.**

FORMA DE MOVILIDAD RESPECTO AL DESTINO (PORCENTAJES)														
	¿Cuál es el nivel de ingresos del hogar?				Sexo		Edad	Actualmente estudia		¿Qué nivel de estudios cursa o ha terminado?				
	Menos de 500 usd	Entre 500 y 1000 usd	Entre 1001 y 3000 usd	Más de 3000 usd	Hombre	Mujer	Media	Si	No	Primaria	Bachillerato	Universitaria	Posgrado	Ninguno
Se moviliza usualmente como peatón	52,3%	45,1%	2,6%	0,0%	45,7%	54,3%	40	32,7%	67,3%	21,6%	46,9%	30,2%	1,2%	0,0%
Se moviliza usualmente en bicicleta	30,8%	46,2%	23,1%	0,0%	68,8%	31,3%	26	68,8%	31,3%	6,3%	43,8%	50,0%	0,0%	0,0%
Se moviliza usualmente en auto	20,1%	60,3%	19,3%	0,3%	61,2%	38,8%	36	28,2%	71,8%	6,0%	36,9%	54,1%	3,0%	0,0%
Se moviliza usualmente en bus	55,3%	39,5%	5,0%	0,2%	42,4%	57,6%	34	35,1%	64,9%	23,6%	43,0%	32,7%	0,5%	0,2%
Se moviliza usualmente taxi	47,4%	42,1%	10,5%	0,0%	36,8%	63,2%	42	26,3%	73,7%	21,1%	36,8%	42,1%	0,0%	0,0%
Se moviliza usualmente en moto	47,1%	35,3%	17,6%	0,0%	88,2%	11,8%	28	29,4%	70,6%	5,9%	58,8%	35,3%	0,0%	0,0%

Fuente: (PMEP, 2015)

A continuación, se describe el perfil demográfico de los encuestados para la consultoría realizada por el Municipio de Cuenca. Se observa que alrededor del 75% de los encuestados tienen entre 16 y 35 años; más de la mitad tienen instrucción secundaria (completa o incompleta); y en su mayoría se ocupan por cuenta propia.

**Figura 4-4: Perfil demográfico de los encuestados**



Fuente: (BIKEFRIENDLY ECUADOR S.A.S & Municipalidad de Cuenca, 2021)

## Uso de las movilidades de transporte

Según el Plan de movilidad el porcentaje de uso de las modalidades de transporte en Cuenca, utilizando una sumatoria vertical, en la cual se puede apreciar que los peatones y usuarios de auto y bus son los que utilizan la modalidad todos los días, lo cual es un panorama diferente para los usuarios de bicicleta ya que estos solamente la utilizan algunas veces a la semana y ocasionalmente para actividades de ocio o deporte; para el taxi la situación que se presenta es que es utilizado alguna vez al mes y ocasionalmente como se puede observar en la Tabla 4-3

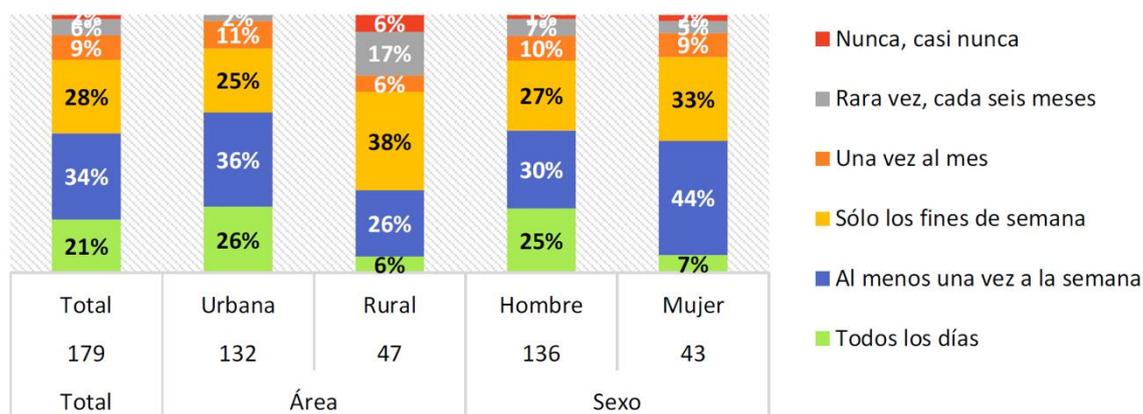
*Tabla 4-3: Frecuencia de uso para los distintos medios de transporte*

FRECUENCIA DE USO				
MEDIO	Todos o casi todos los días	Algunas veces a la semana	Alguna vez al mes	Ocasionalmente
Peatón	24%	24%	15%	11%
Bicicleta	2%	9%	6%	9%
Auto	31%	22%	14%	12%
Bus	39%	30%	24%	17%
Taxi	2%	13%	37%	47%
Moto	2%	1%	3%	5%
Total	100%	100%	100%	100%

Nota: Fuente (PMEP, 2015)

A partir de la consultoría, el uso de la bicicleta proporciona una idea clara del nivel de uso de este medio de transporte en la ciudad. Los datos recopilados indican que el 83% de la población encuestada utiliza la bicicleta con frecuencia. De este porcentaje, el 34% la utiliza al menos una vez por semana, el 28% solo los fines de semana y el 21% todos los días, esto principalmente en el área urbana (Figura 4-5).

**Figura 4-5: ¿Con que frecuencia utiliza la bicicleta?**



Fuente:(BIKEFRIENDLY ECUADOR S.A.S & Municipalidad de Cuenca, 2021)

### Modalidades de transporte por tipo de destino

Con respecto a los modos de transporte utilizados para distintos destinos, en el 2015, se tomaron como base seis destinos distintos, en los cuales se observa que la población se desplaza a trabajar en auto, en bus y en un porcentaje más bajo caminando (PMEP, 2015).

En cuanto a los estudiantes, estos se desplazan principalmente en bus teniendo como resultado un 57%, pero también existe un considerable 25% que utilizan auto, tan bien se observa un importante 12% que prefiere caminar hacia su destino de estudio (PMEP, 2015).

Para la compra de bienes y servicios los encuestados utilizan el bus y el auto por igual teniendo valores de 42% y 41% respectivamente. Además, existe un 11% que se desplaza caminando a realizar compras.

Para los desplazamientos a lugares de ocio, los encuestados se trasladan en auto, caminando y en bus de manera más o menos igual dando como resultado valores del 32%, 31% y 25% respectivamente.

Cuando se habla de destinos espaciales como en este caso el Centro Histórico y a las afueras de Cuenca, los resultados obtenidos son que un 17% de la población se desplaza

caminando, mientras que a las afueras solamente el 1% escoge este medio para trasladarse como se puede observar en la Tabla 4-4.

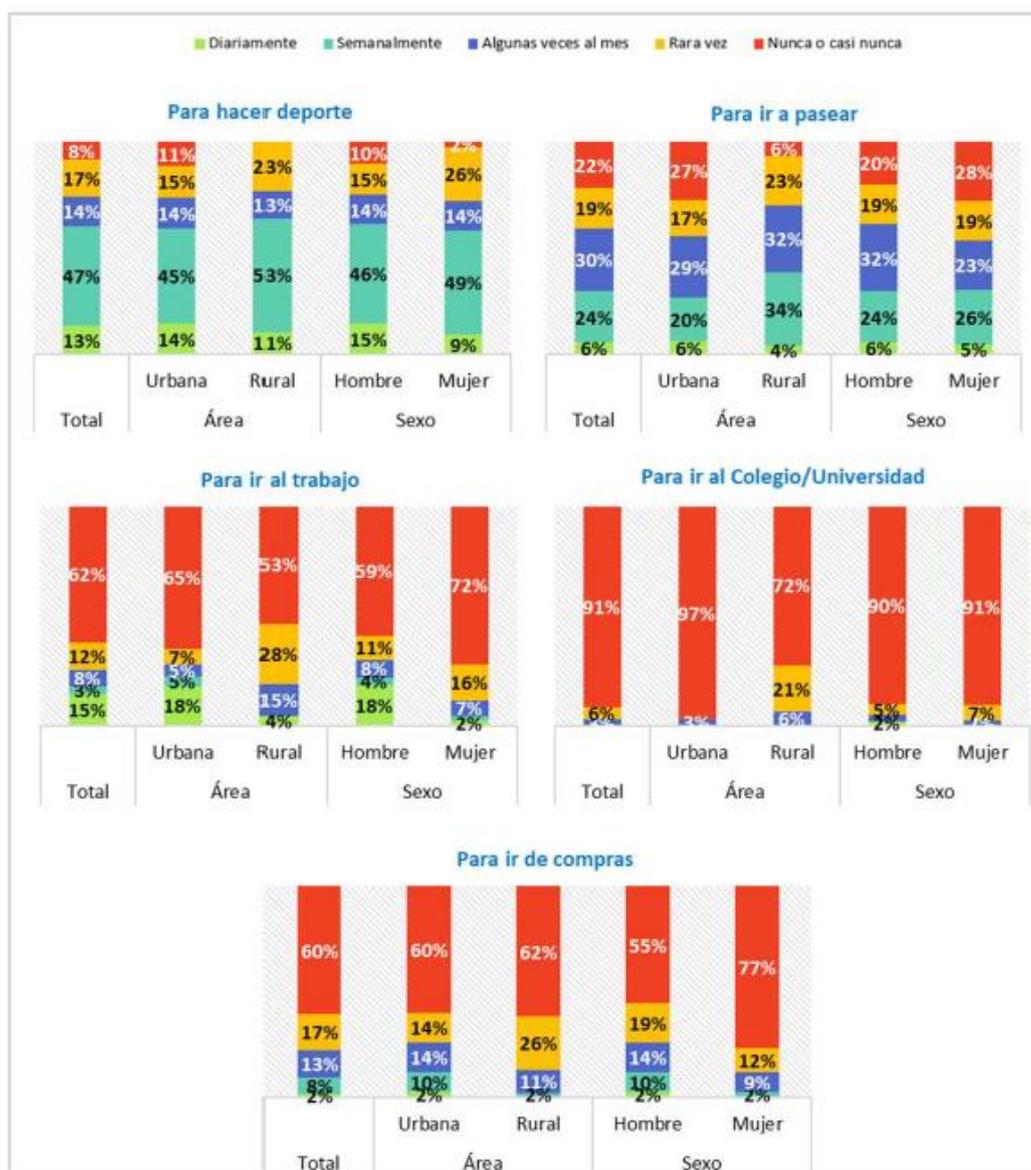
Tabla 4-4: Modalidad de transporte por tipo de destino

FORMA DE MOVILIDAD RESPECTO AL DESTINO (PORCENTAJES)						
DESTINO	CAMINANDO	COMO CICLISTA	EN AUTO	EN BUS	EN TAXI	TOTAL
A trabajar	18%	1%	43%	36%	1%	100%
A estudiar	12%	5%	25%	57%	1%	100%
De compras	11%	1%	41%	42%	6%	100%
Ocio	31%	8%	32%	25%	4%	100%
Al Centro Histórico	17%	1%	33%	45%	3%	100%
A las afueras	1%	0,3%	49%	47%	3%	100%

Nota: Fuente: (PMEP, 2015)

Para el hábito del uso de la bicicleta según los datos de la consultoría se muestra que el mayor uso de bicicleta se da para hacer deporte 47% (Figura 4-6) este comportamiento es similar a nivel de área y sexo. En segundo lugar, se encuentra el uso de la bicicleta para salir de paseo, especialmente en el caso de los residentes del área rural. Por último, se observó que el uso de la bicicleta para actividades relacionadas con el trabajo, actividades escolares o compras es menos frecuente (BIKEFRIENDLY ECUADOR S.A.S, & Municipalidad de Cuenca,2021).

Figura 4-6: Indique con qué frecuencia realiza las siguientes actividades utilizando la bicicleta.



Fuente:(BIKEFRIENDLY ECUADOR S.A.S & Municipalidad de Cuenca, 2021)

#### 4.2 Tendencias y oportunidades en la micromovilidad

Más del 50% de la población global reside en zonas urbanas, y esta cifra continúa en aumento, lo que genera un importante impacto en el ámbito de la movilidad. El incremento de la población urbana conlleva un aumento en la cantidad de vehículos, lo que resulta en una mayor contaminación ambiental. La movilidad también se vio afectada después de la pandemia, ya que en algunos casos se siguió prefiriendo el transporte individual, lo que generó un incremento en el tráfico. Sin embargo, simultáneamente, la micromovilidad ganó

terreno como una tendencia en crecimiento que abarca una variedad de vehículos ligeros como bicicletas, scooters eléctricos y ciclomotores (Comunicarse, 2022).

De acuerdo con una encuesta de consumidores realizada por McKinsey, se prevé un aumento en el uso de la micromovilidad en la nueva normalidad. El estudio demuestra que el número de encuestados dispuestos a utilizar la micromovilidad aumentará en un 9 % en el caso de la micromovilidad privada y en un 12 % en la micromovilidad compartida en comparación con los niveles anteriores a la crisis (Comunicarse, 2022).

Entre algunas de las tendencias que se pueden observar en la micromovilidad son:

Como primer punto podemos nombrar la mayor adopción ya que cada vez más personas están optando por medios de transporte más sostenible y saludables, como son las bicicletas eléctricas y los patines compartidos. Esto ha llevado a una mayor adopción de la micromovilidad en las ciudades de todo el mundo.

Como segundo punto se puede nombrar la tecnología debido a que está jugando un papel cada vez más importante en la micromovilidad. Las empresas están invirtiendo en sistemas inteligentes de transportes, como aplicaciones móviles y sensores, para mejorar la experiencia del usuario y garantizar la seguridad de los usuarios.

Otro punto importante sería la infraestructura puesto que a medida que aumenta la adopción de micromovilidad, la infraestructura necesaria también está evolucionando. Muchas ciudades están invirtiendo en la construcción de carriles bici y zonas de estacionamiento dedicadas para bicicletas y patinetes eléctricos.

El cuarto punto sería que el crecimiento de la micromovilidad ha dado lugar a nuevos modelos, como las empresas de alquiler de bicicletas y patinetes eléctricos. Estas empresas están aprovechando la tecnología para ofrecer servicios más eficientes y rentables a los usuarios.

También se ha observado que los fabricantes de bicicletas y patinetas eléctricas están innovando en diseño y fabricación para ofrecer productos más eficientes y cómodos para los usuarios. Esto ha llevado a una mayor diversidad de productos para los usuarios. Esto ha dado lugar a una mayor diversidad de productos en el mercado, desde bicicletas plegables hasta patinetes con suspensión (Comunicarse, 2022).

La micromovilidad está experimentando un rápido crecimiento y evolución, impulsada por la tecnología, la sostenibilidad y la necesidad de soluciones de transporte más eficientes y saludables, como ejemplo de esto tenemos las empresas de rubro automotriz, logístico, tecnológico y energético las cuales se están sumando a esta tendencia con diferentes aportes (Comunicarse, 2022).

#### 4.2.1 Soluciones en América Latina

En América Latina, las ciudades se caracterizan por un diseño urbano que privilegia el uso de vehículos privados motorizados y una falta de infraestructura peatonal y ciclista de buena calidad. En este contexto, la operación no regulada de sistemas de micromovilidad puede agudizar el problema de la desigualdad en la distribución del espacio público. (Calero et al., 2021)

Es por esto que se ha optado por una adecuada regulación de estos vehículos a nivel internacional, nacional y parcialmente local, ya que en la ciudad de Cuenca hasta el momento se ha logrado una regularización exclusivamente de la bicicleta, mas no de todos los vehículos de movilidad alternativa. A continuación, se presentan algunos de estos.

#### **Manual de ciclo-infraestructura metropolitana del Valle de Aburrá-Antioquia**

Este manual fue creado para la armonización de conceptos, métodos y estándares en el tema del planeamiento y diseño de ciclo-infraestructuras en el área metropolitana. Como un punto importante que este manual posee son los atributos de la red ciclista que se

presentan a continuación en la Figura 4-7. Estos atributos son de vital importancia para garantizar una red ciclista adecuada y segura para todos los usuarios.

**Figura 4-7: Conceptualización de la red.**



Fuente: (Área metropolitana del Valle de Aburrá, 2015)

## Políticas de micromovilidad Bogotá y Ciudad de México

En el contexto de la micromovilidad, las empresas de micromovilidad se pusieron en marcha en ambas ciudades en los municipios de núcleo central, en el caso de Ciudad de México en Miguel Hidalgo y Cuauhtémoc y en el caso de Bogotá en Chapinero. En ambos casos la mayoría de los viajes son atraídos a estas zonas por actividades económicas y servicios, en cuanto al reparto modal que existía en estas zonas se centraba en el transporte público y el automóvil, con un porcentaje muy bajo de viajes realizados en vehículos no motorizados, pero con el paso del tiempo la preferencia por las bicicletas ha ido en aumento debido a que México cuenta con la ciclo infraestructura más extensa al igual que Bogotá la cual cuenta con 550 km de ciclo vía (*Políticas de micromovilidad Bogotá y México, s/f*)

En cuanto al marco regulador de la micromovilidad compartida en las dos ciudades incluye códigos de tráfico y normas de aparcamiento que se aplican a todos los modos de transporte, modificados en algunos casos con tolerancias para los vehículos de micromovilidad, regulación de seguridad para el diseño de los vehículos y regulación económica específica para las empresas de micromovilidad compartida. (*Políticas de micromovilidad Bogotá y México, s/f*)

- Restricciones de uso del aparcamiento: En Bogotá se considera como vehículo todo aparato con ruedas, por lo que se prohíbe estacionar los vehículos de micromovilidad en los siguientes lugares (*Políticas de micromovilidad Bogotá y México, s/f*)
  - Zonas peatonales, jardines y espacios público para los peatones.
  - Carreteras o autopistas
  - Carreteras primarias o autopistas con acceso limitado
  - Puentes, túneles, pasos subterráneos para vehículos, pasos elevados y acceso a estas infraestructuras
  - Zonas de estacionamiento general de automóviles reservados para servicios públicos o personas con discapacidad
  - Carriles de transporte público
  - Ciclovías y carriles prioritarios para bicicletas
  - A 30cm de la acera
  - En doble fila juna un coche, frente a bocas de incendio, garajes o accesos de personas (*Políticas de micromovilidad Bogotá y México, s/f*)
- **Seguridad vial:** En Bogotá se recomendó las siguientes medidas de seguridad para la micromovilidad
  - a) Un límite de velocidad máxima de 20 km/h
  - b) Uso obligatorio del casco
  - c) No se puede utilizar el teléfono móvil mientras se conduce
  - d) Elementos reflectantes para fijar en los vehículos
  - e) Prohibición de uso en estado de ebriedad o bajo la influencia de sustancias ilegales (*Políticas de micromovilidad Bogotá y México, s/f*)

La circulación también restringía el uso de los patinetes eléctricos a los carriles bici y al carril derecho de las calles, prohibiendo su uso en las carreteras y en las aceras

En México y Bogotá se ha optado por exigir a las empresas de movilidad de micromovilidad a tener un seguro que cubra al usuario y a terceros en caso de accidente (*Políticas de micromovilidad Bogotá y México, s/f*)

- **Requisitos técnicos del vehículo:** La regulación se basa en evitar vehículos de mala calidad en aras de la seguridad vial como se observa en la

*Tabla 4-5: Requisitos técnicos del vehículo*

Características generales	
a)	Capacidad máxima para una persona.
b)	"Disponer de un dispositivo de geolocalización (GPS) que permita conocer la ubicación de la unidad en tiempo real, sin necesidad de estar conectado o interconectado con el dispositivo móvil del usuario"
c)	Función de bloqueo y desbloqueo, antes y después del uso, respectivamente.
d)	Avisador acústico (zumbador).
e)	La luz blanca, mientras la unidad está en movimiento, ilumina la superficie de la carretera delante del usuario y es visible desde una distancia preferente de 90 m hacia delante y desde los lados de la unidad.
f)	Dispositivo de luz roja, continua o intermitente, en la parte trasera que sea visible desde una distancia preferente de 150 m hacia atrás preferentemente.
g)	" Disponer de un sistema de frenado (ver criterios específicos por tipo de unidad). Soporte para los pies, taburete o pata de cabra que le permite mantenerse en pie por sí mismo; "
h)	Velocidad máxima regulada en BOG a 20 km/h y MEX a 25 km/h, en el caso de unidades eléctricas o con asistencia eléctrica.
i)	Todas las unidades deben tener en un lugar visible, además de las disposiciones de las directrices de funcionamiento del SITIS, etiquetas, marcas, leyendas y hologramas que demuestren las certificaciones de cumplimiento de las normas de seguridad de la unidad y de la batería solicitadas por estas directrices.

Fuente:(*Políticas de micromovilidad Bogotá y México, s/f*)

## Ordenanza Guayaquil

Debido al crecimiento acelerado de la movilidad alternativa, se ha implementado la "Ordenanza que regula el uso de la bicicleta y vehículos de micromovilidad en el cantón Guayaquil". El objetivo de esta ordenanza es planificar, regular, gestionar e incentivar el uso de la bicicleta y vehículos de micromovilidad (como patines, longboards y scooters) como medios de transporte, promoviendo así una movilidad sostenible que fomente la actividad

física, reduzca la contaminación atmosférica, disminuya el ruido y evite la congestión vehicular, entre otros beneficios. (GAD Municipal de Guayaquil, 2020)

- **Normas de circulación:** Las bicicletas y los vehículos de micromovilidad deben cumplir con las siguientes reglas de circulación:
  - Las bicicletas y vehículos de micromovilidad tienen permitido transitar por los espacios designados para su uso, como las ciclo-rutas o ciclovías, así como en áreas claramente señalizadas o designadas para su circulación.
  - Si la circulación de bicicletas y vehículos de micro-movilidad se lleva a cabo en la calzada o en vías públicas sin señalización específica, se deberá seguir la misma dirección de circulación que los vehículos livianos.
  - La velocidad máxima permitida para las bicicletas y para vehículos de micromovilidad es de hasta 20 Km/h garantizando así su capacidad de reacción ante situaciones imprevistas
  - La bicicleta y los vehículos de micromovilidad deben estar equipados con luces delanteras y traseras que deben ser encendidas a partir de las 18:00 horas.
  - Los vehículos deben mantener una distancia lateral de al menos 1,5 metros al desplazarse, y una distancia mayor al adelantar o rebasar a bicicletas y vehículos de micromovilidad. Es importante destacar que los adelantamientos deben realizarse siempre por el lado izquierdo de la vía.
  - Cumplir con las leyes y regulaciones actuales relacionadas con el Transporte Terrestre, Tráfico y Seguridad vial
- **Estacionamiento:** En cualquier proyecto, construcción o nueva edificación que requiera un análisis de impacto vial, se deberá asignar un área específica para el estacionamiento de bicicletas y vehículos de micro-movilidad. Este espacio

corresponderá al 2% del total de espacios de estacionamiento para vehículos livianos que se determinen en el estudio (GAD Municipal de Guayaquil, 2020).

- El incumplimiento de esta disposición, será identificado y sancionado por el Comisario Municipal correspondiente de la Dirección de Justicia y Vigilancia, después de cumplir del procedimiento legal correspondiente.
- La Empresa Pública Municipal de Tránsito de Guayaquil, en colaboración con el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Guayaquil, fomentará la instalación de una red de estacionamientos y estaciones de servicios para bicicletas y vehículos de micromovilidad en áreas públicas, especialmente en parques, estaciones de autobuses, terminales terrestres y principales rutas de transporte público (GAD Municipal de Guayaquil, 2020).
- **Exclusividad en parqueo de bicicletas y vehículos de micromovilidad:** La infraestructura específicamente diseñada para bicicleta y vehículos de micromovilidad en los espacios públicos será exclusivamente utilizada por estos medios de transporte (GAD Municipal de Guayaquil, 2020).

### **Ordenanza cantón Cuenca**

En el cantón Cuenca se publicó una “Ordenanza para la promoción y fortalecimiento de la movilidad activa en el cantón Cuenca”. El objetivo de esta ordenanza es administrar, promover, estimular, regular y supervisar la movilidad de peatones y ciclistas como medios de transporte sostenibles. Esta normativa establece las siguientes disposiciones (GAD Municipal de Cuenca, 2020)

Circulación de bicicleta: Los biciusuarios deberán circular por los siguientes lugares:

- Ciclovías, carriles exclusivos para bicicletas, bici aceras, sendas de uso compartido o áreas destinadas y señalizadas específicamente para su uso cuando existan y representen la ruta más directa hacia su destino.
- Por la calzada, manteniendo una velocidad adecuada de acuerdo con las condiciones viales y circular por el carril derecho más cercano a la acera, respetando el sentido de circulación.
- Cuando varios ciclistas circulen juntos, pueden hacerlo en paralelo siempre y cuando no obstaculicen el tráfico y no ocupen más de un carril.
- En caso de ser necesario circular por aceras, los ciclistas deben bajarse de la bicicleta y caminar junto a ella (GAD Municipal de Cuenca, 2020)

Cuando los vehículos de motor adelanten a los ciclistas o circulen junto a ellos, deben mantener una distancia de seguridad mínima de 1,5 metros.

En los carriles destinados exclusivamente a los ciclistas, es necesario cumplir con la velocidad establecida, y los demás vehículos no están permitidos circular ni estacionarse en dichas áreas (GAD Municipal de Cuenca, 2020)

Al circular en bicicleta por parques, paseos y zonas peatonales, se deberá ajustar la velocidad a la de los peatones, evitar maniobras negligentes o temerarias y se respetar la prioridad peatonal.

En los espacios compartidos con peatones y en las aceras destinadas a bicicletas, la velocidad máxima permitida no debe exceder los 10 km/h (GAD Municipal de Cuenca, 2020).

- **Deberes de los biciusuarios.** - Los biciusuarios tienen los siguientes deberes:
  - a) Mantener sus bicicletas equipadas con aditamentos de seguridad establecidos en la ley. Además de los elementos retro reflectantes y de seguridad se

recomienda el uso de luces que permitan identificar y distinguir a los ciclistas y sus bicicletas, especialmente durante la noche.

- b) Mantener la bicicleta en buen estado mecánico, especialmente los frenos y llantas
- c) Abstenerse de llevar artículos que obstruyan la audición del entorno
- d) Respetar la prioridad de paso de los peatones, especialmente en el caso de mujeres embarazadas, niños, niñas, adultos mayores de 65 años, personas con movilidad reducida y personas con discapacidad.
- e) Respetar los pasos del sistema tranviario
- f) Circular por carriles exclusivos seguros en vías de velocidad media y alta, siempre y cuando estén debidamente delimitados y proporcionen un margen de protección para los ciclistas en relación a la vía
- g) Abstenerse de circular por las aceras o áreas exclusivas para peatones. En caso de ser necesario, se debe descender de la bicicleta y caminar junto a ella.
- h) Abstenerse de sujetarse a otros vehículos mientras estos se encuentren en movimiento.
- i) Respetar las señales de tránsito y disposiciones, así como a peatones y usuarios de otros medios de transporte (GAD Municipal de Cuenca, 2020).

- **Derechos de los Biciusuarios:** Los biciusuarios tienen los siguientes derechos:

- a) Circular por todas las vías públicas del cantón, de manera segura y respetuosa, Sin embargo, se les prohíbe transitar por vías como túneles y pasos a desnivel cuando su seguridad esté en riesgo debido a la infraestructura actual. En tales casos, se les recomienda utilizar rutas alternativas seguras y carriles exclusivos designados para el sistema tranviario

- b) A ser atendidos por las autoridades pertinentes en sus denuncias en caso de que se incumpla lo establecido por las ordenanzas, así como a ser informados sobre las medidas adoptadas para su resolución
- c) Disponer de vías de circulación privilegiada dentro de las ciudades y en las carreteras, como ciclovías y espacios similares;
- d) Disponer de espacios gratuitos y libres de obstáculos, adaptados adecuadamente, para el parqueo de las bicicletas del cantón;
- e) Derecho preferente de paso o circulación en desvíos de avenidas y carreteras, cruce de caminos, intersecciones no señalizadas y ciclovías;
- f) A transportar sus bicicletas en los vehículos de transporte público y comercial cantonal, sin ningún costo adicional. Para que este derecho se cumpla, los transportistas deberán equipar a sus unidades con estructuras portabicicletas en la parte interior, frontal o superior;
- g) Derecho a tener días de circulación preferente de las bicicletas en áreas urbanas y rurales, con rutas designadas, fomentando y promoviendo el desarrollo de ciclopaseos ciudadanos en todo el cantón Cuenca
- h) A recibir atención inmediata por parte de los agentes de tránsito sobre sus denuncias por la obstaculización a su circulación por parte de los vehículos motorizados y la falta de respeto a sus derechos de prioridad de paso y uso de transporte público y comercial; y;
- i) Tener prioridad de paso respecto a los vehículos motorizados cuando habiéndoles correspondido el paso de acuerdo con la luz (GAD Municipal de Cuenca, 2020)

El diseño urbano en América Latina ha sido criticado por la falta de infraestructura peatonal y ciclista de calidad, lo que privilegia el uso de vehículos motorizados privados. En este contexto, la operación no regulada de sistemas de micromovilidad podría exacerbar el problema de la desigualdad en la distribución del espacio público. Por esta razón, se ha buscado una regulación adecuada de estos vehículos a nivel internacional, nacional y local, como es el caso de la ciudad de Cuenca. Se presentan algunos ejemplos, como el Manual de ciclo-infraestructura metropolitana del Valle de Aburrá-Antioquia, las Políticas de micromovilidad de Bogotá y Ciudad de México, y la Ordenanza Guayaquil, que establecen medidas para regular la operación y el uso de vehículos de movilidad alternativa, así como para garantizar la seguridad vial y el respeto al espacio público. Estas regulaciones son necesarias para lograr una integración adecuada de la micromovilidad en el contexto urbano de América Latina.

#### 4.3 Soluciones innovadoras

La micromovilidad ha surgido como una solución innovadora para abordar los problemas actuales relacionados con el tráfico y sus consecuencias. En este sentido, algunas empresas del sector privado están apostando por la innovación en este campo, ofreciendo soluciones que satisfacen la necesidad humana de desplazarse.

Un ejemplo destacado es Iberdrola, que a través de su Programa internacional de Start-ups, PERSEO, ha lanzado un desafío para desarrollar soluciones seguras de estacionamiento y carga para bicicletas y patinetas, promoviendo así la electrificación del transporte en entornos urbanos. Según la empresa, la movilidad en este tipo de vehículos no solo es más eficiente y respetuosa con el medio ambiente, sino que también contribuye significativamente a aliviar la congestión en las ciudades, mejorando la calidad del aire. Iberdrola busca soluciones innovadoras que aseguren el estacionamiento de estos vehículos, protegiéndolos contra robos y vandalismo, así como proporcionando puntos de recarga para

usuarios individuales y flotas, y ofreciendo soluciones digitales para su gestión. (Movilidad\_ElectricaCompartida\_Bogotá2021, s.f.)

En cuanto a las automotrices, también están trabajando en el desarrollo de productos relacionados con la micromovilidad, como bicicletas, vehículos compactos, scooters y patinetas, todos ellos impulsados por electricidad, enfocándose en lograr emisiones cero y aprovechar el espacio de manera eficiente. Existen tendencias que serán adoptadas tanto por las empresas del sector como por los usuarios de la micromovilidad, y se pueden considerar como soluciones innovadoras. Algunas de estas tendencias incluyen:

- **Centros de Movilidad**

Los Centros de Movilidad (Mobility Hubs) presentan una opción conveniente y atractiva en áreas urbanas como alternativa al uso de vehículos privados, ya que brindan acceso a diversos modos de transporte urbano. Estos centros integran servicios de micromovilidad compartida, como el uso compartido de bicicletas y patinetes, junto con el transporte público, infraestructuras para ciclistas, puntos de recarga para vehículos eléctricos e incluso estaciones para recoger y dejar vehículos compartidos. (Quatrin. F, 2022)

- **Acoplamiento y carga multimodal**

El objetivo de la multimodalidad en la micromovilidad compartida es establecer estaciones en ubicaciones estratégicas dentro de las zonas urbanas, cerca de estaciones de metro, tren y otras infraestructuras de transporte importantes de la ciudad. Estas estaciones multimodales, integradas en los Centros de Movilidad, facilitan el uso de diferentes formas de transporte alternativo y sostenible para desplazarse al trabajo, a la escuela, encontrarse con amigos o hacer compras (Quatrin. F, 2022).

En cada uno de estos puntos, las personas tienen la opción de utilizar una bicicleta, tomar un autobús o acceder a una vía ciclista. La comodidad y la accesibilidad son aspectos fundamentales para motivar a las personas a abandonar el uso de automóviles particulares y adoptar sistemas de transporte urbano sostenible (Quatrin. F, 2022).

Las estaciones de carga y acoplamiento multimodal tienen como objetivo facilitar el acceso a los usuarios habituales a través de Centros de Movilidad multifuncionales.

- **MaaS (la movilidad como servicio)**

Con el avance de las ciudades inteligentes, el transporte público está siendo transformado para incluir sistemas de micromovilidad compartidos. En este contexto, las aplicaciones de transporte están incorporando cada vez más el concepto emergente de MaaS (Movilidad como Servicio) (Quatrin. F, 2022)

Los usuarios buscan una aplicación práctica que les permita acceder de manera sencilla a diferentes opciones para planificar sus viajes y desplazamientos. Desde conocer las rutas de los autobuses hasta alquilar bicicletas, estamos aquí para hacer realidad esta experiencia integrada (Quatrin. F, 2022)

- **Carga Solar**

La movilidad basada en energía solar es una tendencia en el sector. Después de todo, hay claras ventajas en las opciones de micromovilidad compartida que utilizan energía solar y son amigables con el medio ambiente, ya sea para ir al trabajo, descubrir nuevas áreas o hacer compras en el supermercado.

En el ámbito de las bicicletas compartidas, esta tendencia se ha materializado en sistemas de bicicletas eléctricas alimentadas por energía solar (Quatrin. F, 2022)

- **Patinetes eléctricos compartidos**

Los scooters eléctricos compartidos son una alternativa de micromovilidad que está ganando cada vez más popularidad. Estos scooters son muy convenientes para desplazamientos cortos y se pueden encontrar en muchas ciudades alrededor del mundo. Además, el hecho de compartirlos contribuye a reducir la dependencia de los vehículos privados, lo que a su vez disminuye la contaminación y el congestionamiento del tráfico (Quatrin. F, 2022).

- **Plataformas de bicicletas eléctricas compartidas**

Las plataformas de uso compartido de bicicletas eléctricas están experimentando un aumento en su popularidad en ciudades de todo el mundo. Estas plataformas brindan la posibilidad de alquilar bicicletas eléctricas a través de una aplicación móvil, lo que simplifica su utilización. Además, las bicicletas eléctricas son una excelente opción para desplazamientos más largos y pueden servir como una alternativa a los vehículos privados (Quatrin. F, 2022)

- **Vehículos eléctricos de tres ruedas**

Los vehículos eléctricos de tres ruedas representan una solución novedosa en el ámbito de la micromovilidad. Estos vehículos proporcionan una mayor estabilidad y seguridad en comparación con los patinetes eléctricos o las bicicletas tradicionales. Además, su tamaño compacto les permite transitar en espacios donde los vehículos convencionales no tienen acceso (Quatrin. F, 2022).

- **Vehículos autónomos**

Los vehículos autónomos representan una solución innovadora en el ámbito de la micromovilidad. Estos vehículos tienen la capacidad de operar sin la intervención de un conductor humano y podrían ser aplicados tanto en el transporte público como privado, lo

que podría disminuir la dependencia de los vehículos particulares y, en consecuencia, reducir el congestionamiento urbano. Además, los vehículos autónomos también podrían contribuir a la disminución de accidentes de tráfico y mejorar la seguridad en las vías (Quatrin. F, 2022)

#### 4.3.1 Intervenciones, dispositivos y servicios

La micromovilidad se ha convertido en una de las soluciones más populares para la movilidad urbana sostenible. Desde bicicletas compartidas hasta patinetes eléctricos, los dispositivos de micromovilidad están transformando la forma en que las personas se desplazan por la ciudad. A medida que esta tendencia continúa creciendo, también lo hace la necesidad de intervenciones, dispositivos y servicios que promuevan la seguridad, la eficiencia y la sostenibilidad de la micromovilidad. En este sentido, existen diversas iniciativas en todo el mundo que buscan mejorar la infraestructura vial, fomentar el uso de dispositivos de micromovilidad y proporcionar servicios de calidad para los usuarios. En este contexto, es fundamental analizar y evaluar estas intervenciones, dispositivos y servicios para determinar su eficacia y su impacto en la movilidad urbana sostenible.

#### 4.3.2 Cuestionario aplicado

El siguiente cuestionario propuesto sirvió para contrastar la información publicada en el Plan de Movilidad (PMEP) y los usuarios de las ciclovías y micromovilidad, de esta manera extender el panorama sobre los hábitos, preferencias y necesidades de los usuarios. Su aplicación en campo fue desde el 5 de mayo hasta el 30 de mayo del 2023, en el tramo con mayor demanda dentro de la ciudad. Así también para facilidad de los encuestados se creó un link en línea con *Google Forms* el cual fue compartido de forma personal.

Las preguntas aplicadas y formulario fue el siguiente:

## ENCUESTA DE MICROMOVILIDAD

Somos estudiantes de la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad del Azuay, nos encontramos realizando una encuesta para nuestro trabajo final de carrera. La información que usted nos proporcione a continuación nos servirá de mucha ayuda para alcanzar las metas planteadas en el mismo.

### 1 \*Sexo

Masculino

Femenino

### 2 \*Edad

○ \_\_\_\_ años

### 3\* ¿Qué medio de transporte alternativo usa usted comúnmente para desplazarse?

- Bicicleta propia
- Bicicleta de alquiler
- Scooter propio
- Scooter de alquiler
- Medios alternativos

### 4 \*¿Cuál es el principal motivo por el cuál usted hace uso de la ciclo vía?

Trabajo

Compras

Salud

Ocio

Estudio

### 5 \*La ruta que usted usa generalmente se dirige hacia:

- Centro histórico
- Terminal Terrestre / Miraflores
- Av. Ordoñez Lasso / Sayausí
- Coral de Av. De las Américas / Baños
- Parque el Paraíso - IESS / El Valle
- Totoracochoa /Parque Industrial

### 6\*En una escala del 1 al 5, siendo 1 la puntuación más baja y 5 la más alta; Indique cuales son los principales problemas que usted ha experimentado en el uso de la ciclo vía:

- Falta de respeto de conductores

1  2  3  4  5

- Falta de asistencia mecánica cercana

1  2  3  4  5

- Seguridad contra robos

- 1  2  3  4  5
- Irrespeto por parte de los peatones
- 1  2  3  4  5
- Obstáculos físicos
- 1  2  3  4  5
- Pendiente de las ciclovías
- 1  2  3  4  5

**7 \*¿Qué tiempo usted hace uso de la ciclovía?**

- \_\_\_\_ min

**8 \*¿Cree que hace falta señalización e iluminación en las ciclovías?**

- Si  No

**9 \*¿Cómo calificaría el estado de la señalización de las ciclovías?**

- Muy bueno  
 Bueno  
 Malo  
 Pésimo

**10 \*¿Considera que las ciclovías se encuentran interconectadas debidamente?**

- Si  No

**11 \*¿Conoce a alguien o ha sido víctima de algún tipo de accidente mientras circulaba en bicicleta o medio alternativo?**

- Si  No

**12 \*Si respondió SI a la pregunta 11, indique el grado de severidad del accidente**

- Bajo (Golpe, raspón)  
 Medio (Fractura)  
 Alto (hospitalización)  
 Extremo (Letal)

**13 \*¿Conoce usted sobre los derechos y deberes que posee como usuario de la ciclovía?**

- Si  No

**14 \*¿Cree usted que se deberían dar otro tipo de incentivos por el uso de medios alternativos?**

- Si  No

**15. En caso de que se puedan dar incentivos por el uso de medios alternativos, a usted le gustaría:**

- Canjear puntos por la distancia recorrida, canjeables para mantenimiento de su micro vehículo.
- Reconocimiento económico
- Puntos canjeables para alimentación
- Otro

**16 \*¿Usted hace uso debidos de los implementos de seguridad?, (como casco, chaleco, luces, kit de herramientas).**

- Si  No

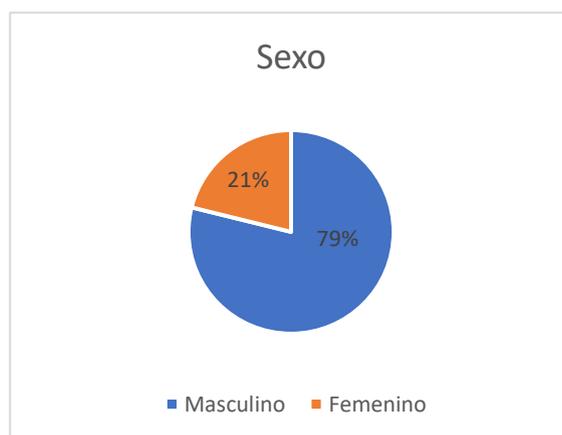
#### 4.3.3 Universo de la encuesta

Para la aplicación de la encuesta se tomó como base la intersección con mayor demandada según el último aforo de ciclistas y peatones (Beltrán, 2022). El tramo más demandado corresponde al comprendido en la Av. Pumapungo entre Viracochabamba y Max Uhle, con una demanda de 999 usuarios de lunes a viernes. Se determinó que la muestra con una confiabilidad del 95% y error del 0.05 fue de 270 encuestas, las mismas que se cubrieron en su totalidad.

#### 4.3.4 Resultados de las encuestas

##### **Género**

Los resultados revelaron que existe una mayor proporción de hombres (79%) que optan por estos medios de transporte en comparación con las mujeres (21%), lo que refleja una disparidad de género en la adopción de la micromovilidad. Estos hallazgos son consistentes con los datos obtenidos en el PMEP, donde se evidencia que los hombres representan el 68,8% de los usuarios de medios de transporte alternativos, mientras que las mujeres constituyen solo el 31,3% ( Figura 4-8). Sin embargo, en la consultoría del municipio muestra un ligero contraste con un 51% de hombres y un 49% de mujeres que utilizan la micromovilidad. Lo que representaría una diferencia respecto a los demás datos obtenidos.

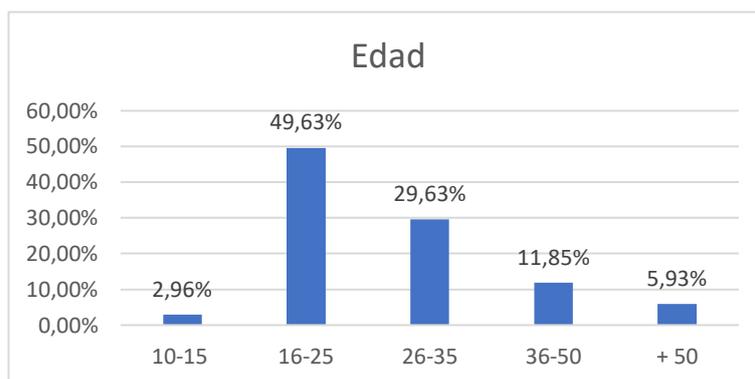
*Figura 4-8: Sexo de los encuestados*

Fuente: Elaboración propia (2023)

## Edad

La finalidad de esta pregunta era recopilar información sobre los rangos de edad que hacen uso de las infraestructuras de micromovilidad. Los resultados revelan interesantes patrones en la distribución de los usuarios según su edad. La Figura 4-9 muestra que el grupo de edad comprendido entre los 16 y 25 años representa el mayor número de usuarios de las ciclovías con un 50% aproximadamente. Asimismo, se observa que los grupos de 26 a 35 años también presentan una significativa presencia, mientras que las personas mayores de 50 años y los adolescentes de 10 a 15 años muestran una participación relativamente menor. Estos hallazgos permiten identificar los segmentos de edad que son más activos en el uso de las ciclovías, y en cuales se debería dar una fomentación de los mismos. Estos datos se asemejan a los obtenidos en la consultoría, donde se encontró que el grupo de edad con el mayor porcentaje de usuarios de micromovilidad era el de 25-39 años, representando el 41% de los usuarios. Le sigue de cerca el grupo de edad de 16-24 años, con un 35% de participación. En relación al PMEP, se observa una distribución similar en cuanto a las edades de los usuarios, siendo el rango de edad predominante de 26-42 años.

*Figura 4-9: Rango de edades de los usuarios*

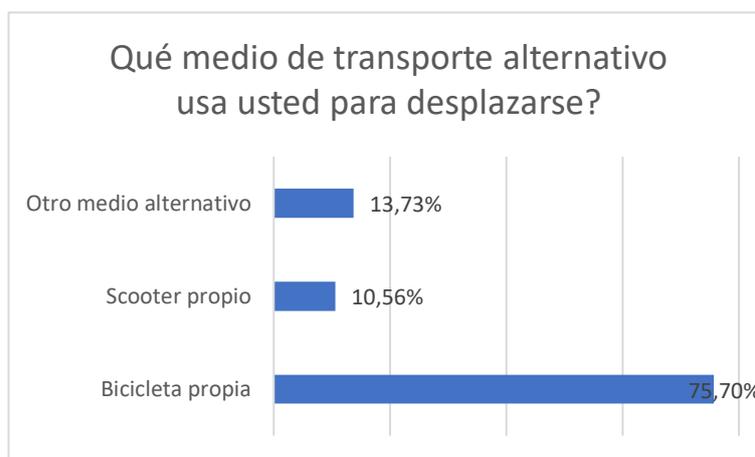


Fuente: Elaboración propia (2023)

### **Medio de transporte preferido**

Los resultados de la Figura 4-10 muestran que la bicicleta propia es el medio de transporte más utilizado, representando un 76% de las respuestas. Otros medios alternativos, como la rueda única, la bicicleta eléctrica, los vehículos autoequilibrados y los monociclos, obtuvieron un 14% de preferencia. En tercer lugar, se encontró que aproximadamente un 11% de los encuestados utilizaban scooters propios. Estos datos demuestran la amplia aceptación de la bicicleta como medio de transporte principal y la creciente adopción de otros medios de movilidad alternativos.

*Figura 4-10: Medios de transporte alternativos preferidos por los usuarios*

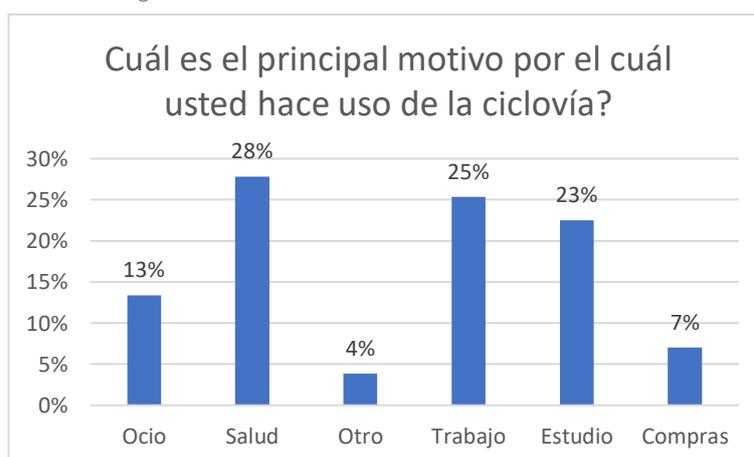


Fuente: Elaboración propia (2023)

## Motivos de viaje

Para analizar el hábito de uso de medios alternativos, en la Figura 4-11 se encontró que el 28% de los encuestados utilizaban estos medios por motivos de salud o para practicar deporte. Además, se observó que el 25% de los participantes empleaban medios alternativos para desplazarse hacia sus lugares de trabajo. En relación al estudio, un 23% de los usuarios optaban por medios alternativos para dirigirse a sus instituciones educativas. Por otro lado, el 13% de los encuestados utilizaban estos medios como una forma de entretenimiento o tiempo libre, mientras que solo un 7% los empleaban para realizar compras en establecimientos cercanos a su lugar de trabajo. Si comparamos estos datos con los obtenidos en la consultoría y en el PMEP, se observa que la motivación principal para el uso de medios alternativos es la salud y deporte, con un 46% en el PMEP y un 21% para salud y un 48% para deporte en la consultoría.

*Figura 4-11: Hábitos de uso de los medios alternativos*



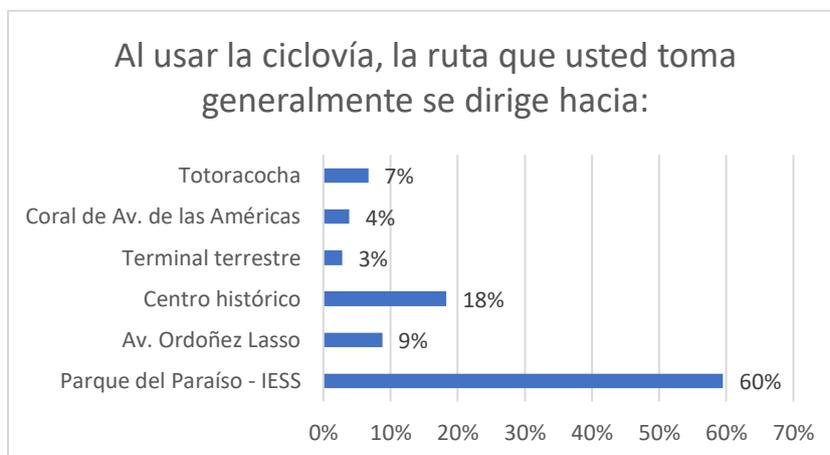
Fuente: Elaboración propia (2023)

## Destino de viaje

En cuanto a los destinos de viaje más demandados, la Figura 4-12 destaca en primer lugar la ruta del Parque el Paraíso-IESS, la cual representa el 60% de las preferencias. Este resultado se relaciona directamente con los hallazgos de la consultoría realizada, donde se identificó que este punto es altamente demandado. Por otro lado, se observa que la ruta hacia el Centro Histórico presenta un 18% de preferencia, lo cual resulta significativamente más

bajo en comparación con la primera. Las siguientes rutas más utilizadas son la de la Avenida Ordoñez Lasso, Totoracocha, Coral de la Avenida de las Américas y el Terminal Terrestre, con porcentajes del 9%, 7%, 4% y 3% respectivamente.

*Figura 4-12; Ruta más utilizada*



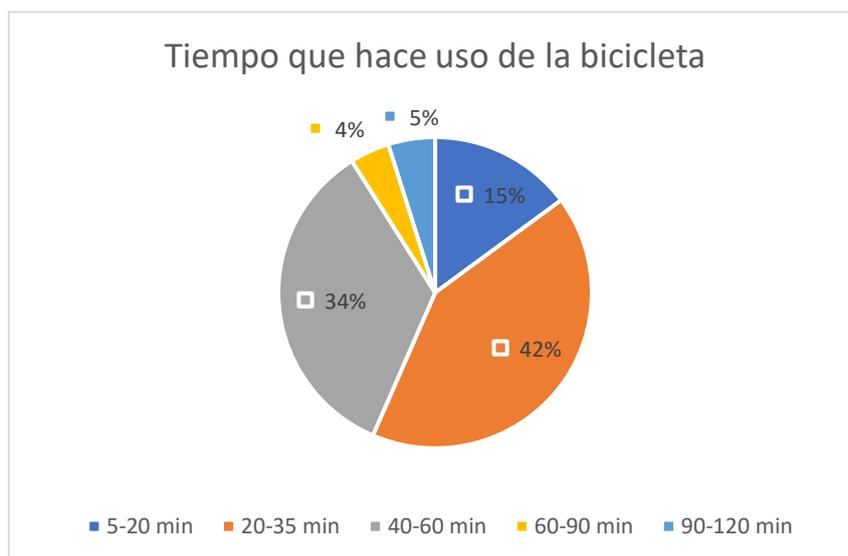
Fuente: Elaboración propia (2023)

### Tiempo de viaje

Referente al tiempo que los usuarios hacen uso de las ciclo vías se encontró que la mayoría tiene un uso de entre 20-35 minutos, seguido por los que utilizan de 5-20 min.

En este caso se encuestó también a personas que utilizaban este medio para trabajo, los cuales manifestaron que trabajan en promedio de 6 a 8 horas diarias, y hacen uso de las ciclo vías por seguridad y de forma intermitente, ya que necesitan hacer paradas en distintos sitios por su estilo de trabajo.

*Figura 4-13: Tiempo de uso de un medio alternativo*

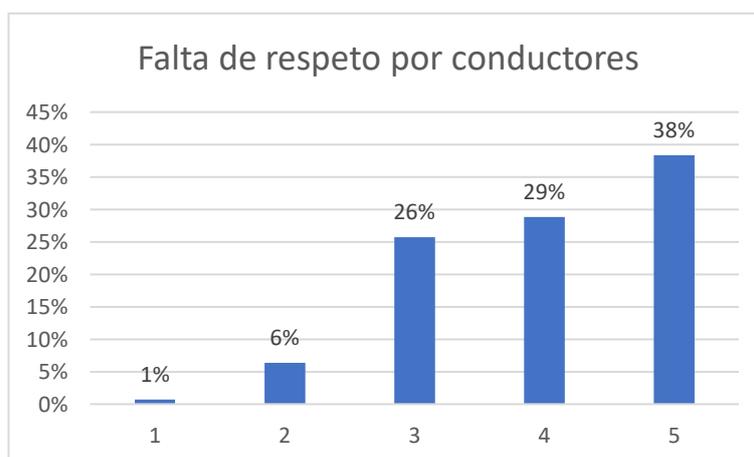


Fuente: Elaboración propia (2023)

### **Desafíos y riesgos a los que se enfrentan los usuarios**

Entre los desafíos y riesgos a los que se enfrentan los usuarios se destacan en primer lugar, la falta de respeto por parte de los conductores hacia los usuarios de micromovilidad, los resultados muestran que el 38% de los usuarios percibe un nivel de irrespeto alto. Estos datos revelan los peligros a los que se enfrentan diariamente los usuarios de la micromovilidad y enfatizan la importancia de la educación vial como base para generar un cambio positivo.

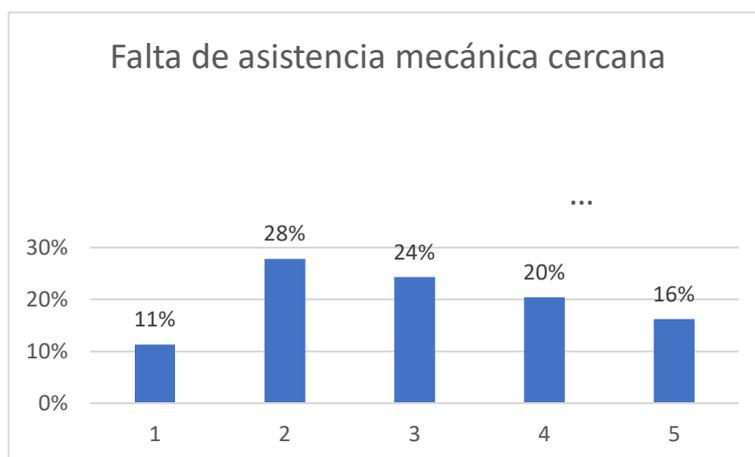
*Figura 4-14: Falta de respeto por parte de los conductores*



Fuente: Elaboración propia (2023)

En relación al acceso a asistencia mecánica cercana, los resultados de la Figura 4-15 revelan que existe una percepción mixta por parte de los usuarios. Un 28% de los encuestados indicó que sí hay acceso a asistencia mecánica cercana. Por otro lado, un 24% de los usuarios consideró que el nivel de asistencia se encuentra en un punto intermedio. Sin embargo, un 20% y un 16% de los encuestados manifestaron que no existe presencia de asistencia mecánica cercana. Estos resultados reflejan la importancia de contar con una red de asistencia mecánica accesible para garantizar la seguridad y tranquilidad de los usuarios de micromovilidad.

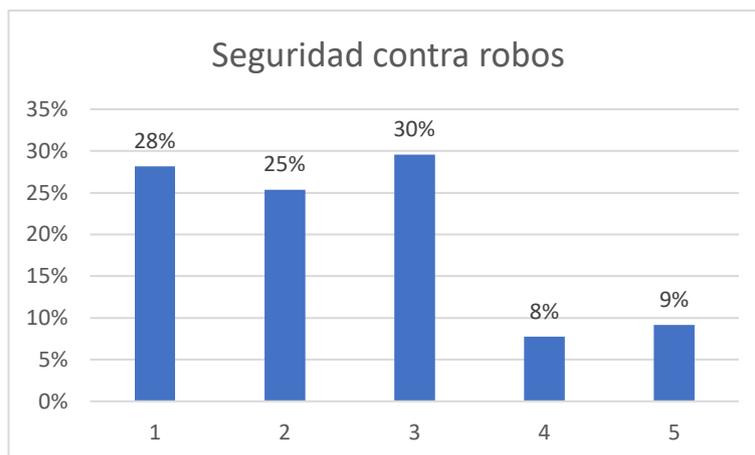
*Figura 4-15: Falta de asistencia mecánica cercana*



Fuente: Elaboración propia (2023)

En cuanto a la seguridad contra robos, la Figura 4-16 revela una preocupante falta de seguridad en las ciclovías. Un alto porcentaje de los encuestados, específicamente un 28%, calificó la seguridad como muy baja. Por otro lado, solo un reducido 9% percibió una seguridad adecuada y únicamente un 8% la calificó como buena. Estos resultados reflejan la necesidad de implementar medidas efectivas para mejorar la seguridad en las ciclovías y proteger los medios de transporte de micromovilidad contra robos.

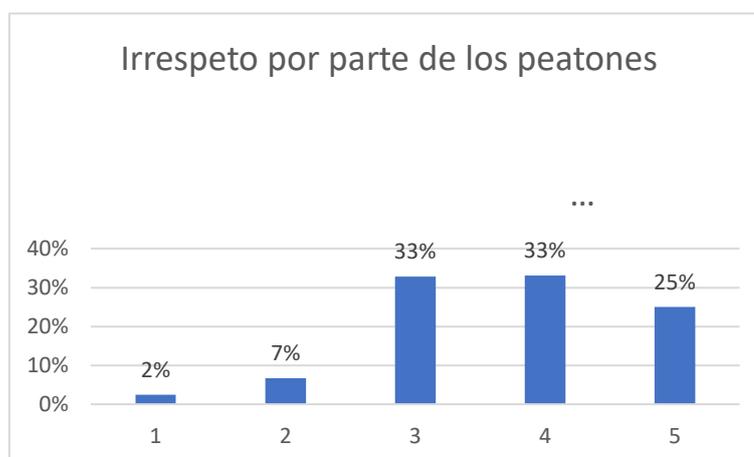
Figura 4-16: Seguridad contra robos



Fuente: Elaboración propia (2023)

En la Figura 4-17 se evaluó la percepción del irrespeto por parte de los peatones hacia los usuarios de micromovilidad. Según los resultados, más de 80 % de los encuestados perciben un alto nivel de irrespeto por parte de los peatones al invadir su espacio de circulación. Estos resultados resaltan la importancia de fomentar la conciencia y el respeto mutuo entre los usuarios de micromovilidad y los peatones para garantizar la convivencia segura en las vías públicas.

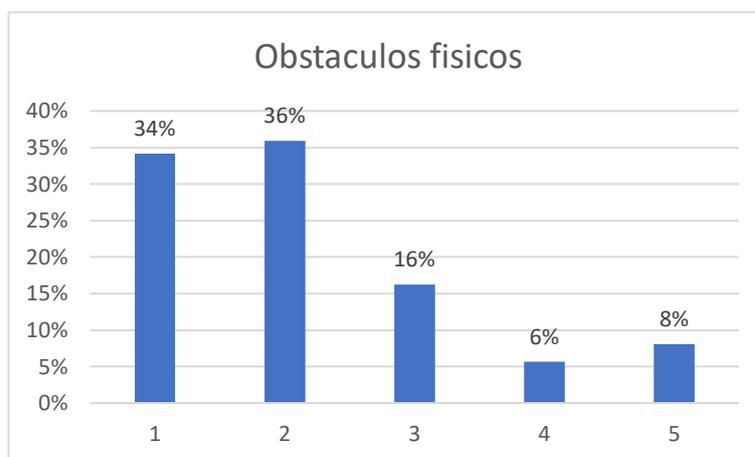
Figura 4-17: Irrespeto por parte de los peatones



Fuente: Elaboración propia (2023)

La Figura 4-18 muestra que para la gran mayoría de usuarios no existen obstáculos físicos que incomoden su recorrido, lo cual indica un buen estado de la ciclovía considerando también el corto tiempo que lleva esta obra en servicio.

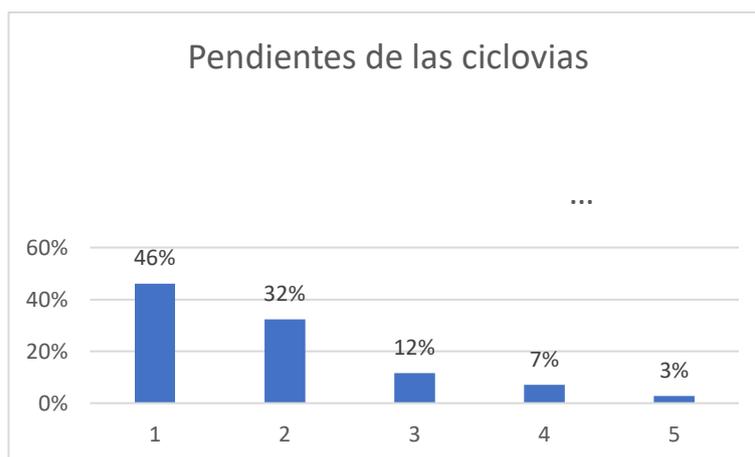
Figura 4-18: Obstáculos físicos



Fuente: Elaboración propia (2023)

La Figura 4-19 presenta que en cuanto a la percepción de las pendientes en las ciclovías más de 46% de los usuarios consideran que las pendientes no representan un desafío físico mayor para llegar a su destino. Es importante tener en cuenta la geografía de Cuenca, que está rodeada por cuatro ríos, lo cual podría plantear desafíos en términos de pendientes para la movilidad en bicicleta en otros sectores que no se incluyen en esta encuesta. Sin embargo, los datos revelan que se ha logrado diseñar y mantener ciclovías con pendientes adecuadas, lo cual contribuye a una experiencia de ciclismo más cómoda y accesible para los usuarios.

Figura 4-19: Pendientes de las ciclovías



Fuente: Elaboración propia (2023)

### Señalización

En la Figura 4-20, se abordó la falta de señalización e iluminación en las ciclovías. Los usuarios expresaron que en algunos tramos de las ciclovías sería necesaria una mayor señalización e iluminación. Un significativo 64% de los encuestados compartió esta opinión, mientras que el 36% restante consideró que no sería necesario implementar más señalización e iluminación. Esto teniendo en cuenta que la señalización adecuada y la iluminación adecuada son elementos fundamentales para garantizar la seguridad y comodidad de los ciclistas, especialmente durante las horas de menor visibilidad.

Figura 4-20: Falta de señalización e iluminación en las ciclovías

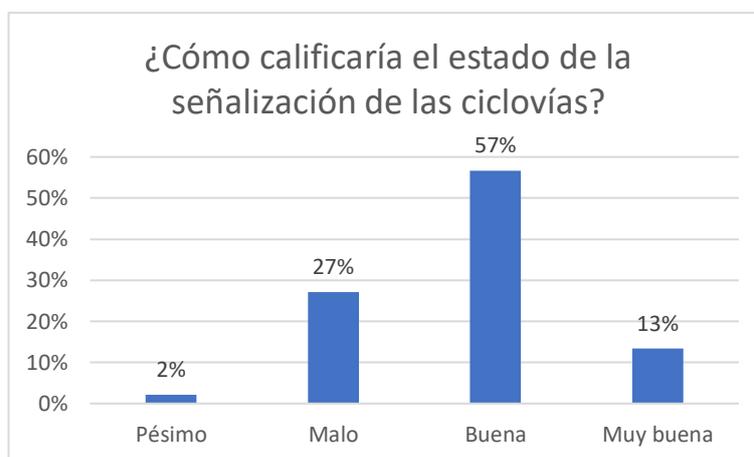


Fuente: Elaboración propia (2023)

Para conocer la percepción de los usuarios con respecto al estado de la señalización en las ciclovías, en la Figura 4-21, los resultados revelaron que el 57% de los usuarios

considera que el estado de la señalización es bueno, mientras que un 13% lo calificó como muy bueno. Por otro lado, el 27% de los encuestados manifestó que el estado de la señalización es malo y el 2% lo consideró como pésimo. Esto indica que la mayoría de los usuarios percibe un nivel aceptable de señalización en las ciclovías, aunque existe un porcentaje significativo que considera que se debe mejorar.

*Figura 4-21: Estado de la señalización en ciclovías*

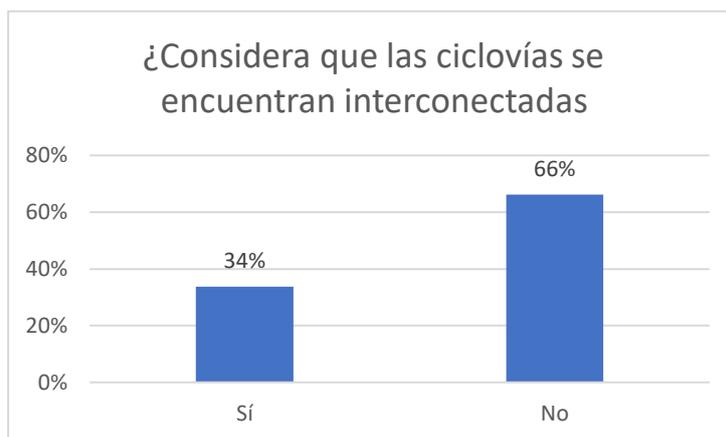


Fuente: Elaboración propia (2023)

### **Conexión de ciclovías**

Se identificó otro inconveniente relevante relacionado con la falta de interconexión entre las ciclovías, por lo que se incluyó esta pregunta en la encuesta para obtener la opinión de los usuarios al respecto. Los resultados revelaron que el 66% de los encuestados percibe que no existe una adecuada interconexión entre las ciclovías, lo cual indica una deficiencia en la conectividad y continuidad de las vías para los ciclistas. Por otro lado, el 34% de los usuarios consideran que las ciclovías se encuentran correctamente conectadas.

*Figura 4-22: Interconexión entre ciclovías*

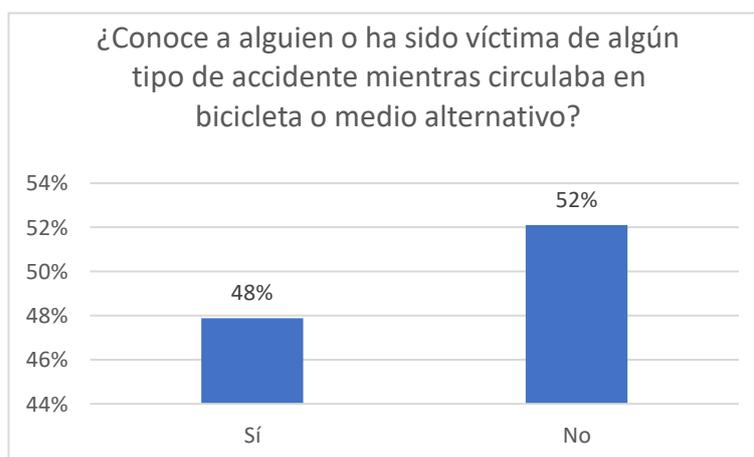


Fuente: Elaboración propia (2023)

### **Accidentalidad**

En cuanto a la seguridad y la incidencia de accidentes relacionados con el uso de medios alternativos de transporte, se recopiló información relevante. El 52% de los encuestados indicó que no conocían a alguien que hubiera sido víctima de algún siniestro mientras utilizaba un medio alternativo para desplazarse. Estos resultados demuestran que la accidentalidad en los medios alternativos es relativamente baja en comparación con otros modos de transporte. Por otro lado, el 48% de los encuestados afirmó conocer a alguien que ha sido víctima de un accidente mientras utilizaba un medio alternativo. Este dato pone de manifiesto que, aunque en general la accidentalidad es baja, aún existen casos en los que los usuarios de medios alternativos pueden verse involucrados en situaciones peligrosas.

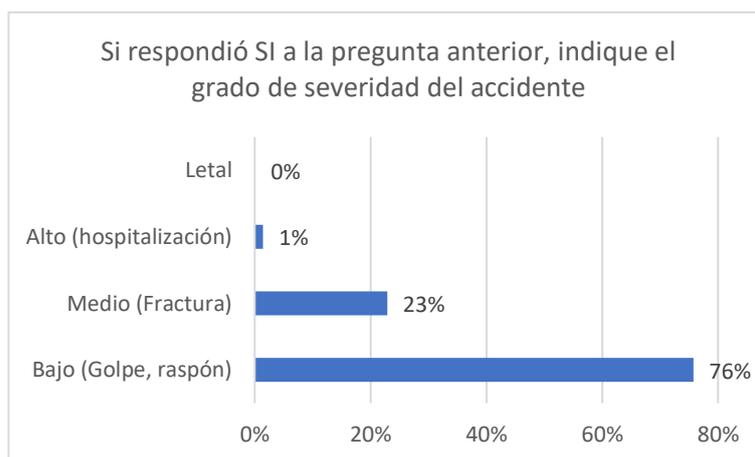
*Figura 4-23: Accidentalidad con medios alternativos*



Fuente: Elaboración propia (2023)

Para complementar la pregunta anterior, se indago la gravedad del accidente que observo teniendo como resultado que el 76% de los accidentes registrados solo se trataron de un golpe o un raspón, el 23% de los accidentes fueron de un grado medio lo que representaba una fractura y únicamente el 1% había llegado al grado de hospitalización, cabe recalcar que en los resultados no se registraron ni un solo accidente que haya llegado a ser letal.

*Figura 4-24: Grado de severidad del accidente*

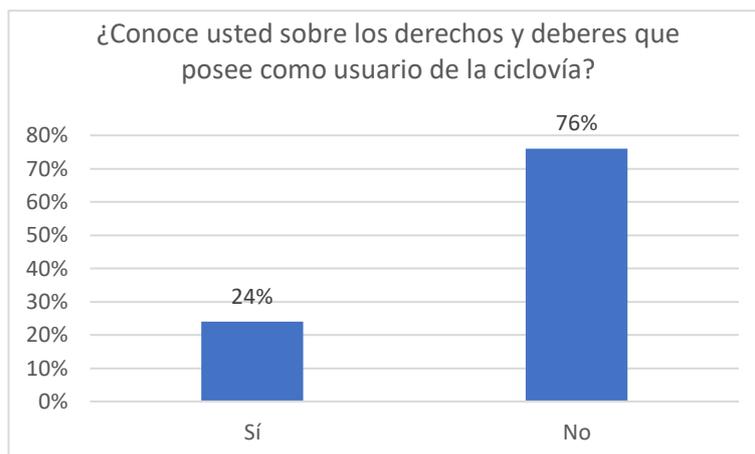


Fuente: Elaboración propia (2023)

### **Conocimiento de derechos y deberes**

En el tema de los derechos y deberes que poseen los usuarios de las ciclovías se obtuvo que el 76% de los encuestados no conocían sus deberes y derechos y solamente el 24% de los mismos los conocían, dándonos una clara idea de la falta de divulgación de estos temas.

*Figura 4-25: Deberes y derechos de los usuarios de ciclovías*

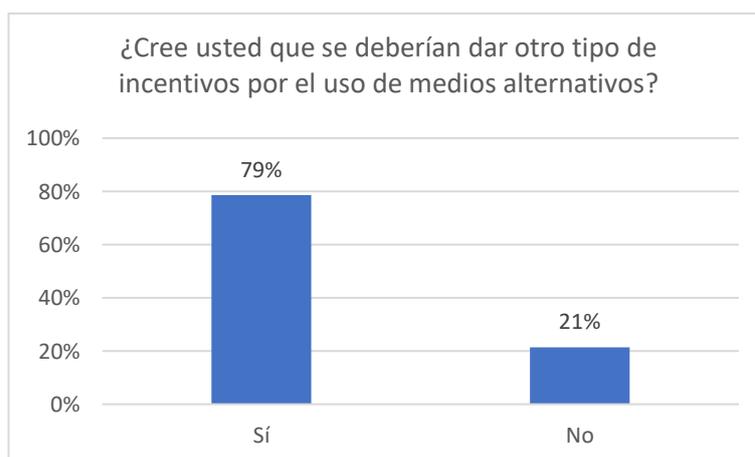


Fuente: Elaboración propia (2023)

### **Incentivos a medios alternativos**

Respecto a los incentivos que se podrían dar para el uso de medios alternativos, el 79% de la muestra manifestó que si se deberían dar incentivos para promover la movilidad alternativa, mientras que un 21% no lo consideró necesario.

*Figura 4-26: Incentivos para el uso de medios alternativos*



Fuente: Elaboración propia (2023)

Para tener una idea más clara de lo que los usuarios desearían como incentivos, se obtuvo que el 36% de la muestra optaría por canjear puntos por la distancia recorrida que sean canjeables en el mantenimiento de su vehículo de micromovilidad, el 35% preferiría puntos canjeables para alimentación y el 27% desearía que se le otorguen reconocimientos económicos.

Figura 4-27: Incentivos

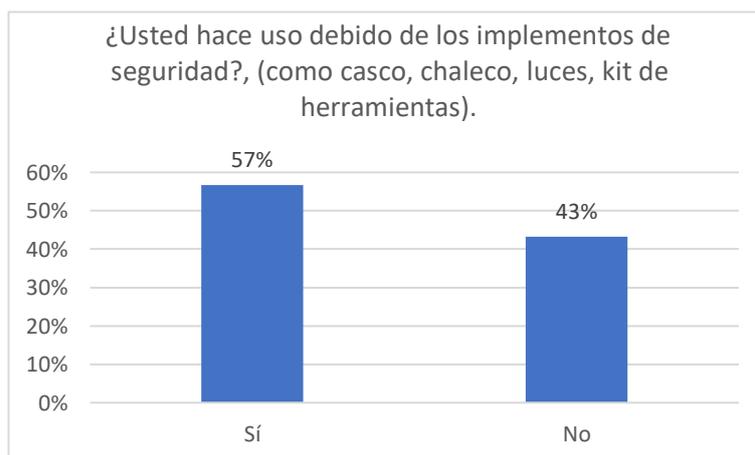


Fuente: Elaboración propia (2023)

### Uso de implementos de seguridad

Por último, se consultó si los usuarios si hacían un correcto uso de los implementos de seguridad, obteniendo como resultado que más de la mitad de los encuestados si lo hacían representando un 57% de la misma, mientras que el 43% no lo hacía, demostrando que todavía hace falta crear conciencia sobre la importancia de los mismos.

Figura 4-28: Uso correcto de los implementos de seguridad



Fuente: Elaboración propia (2023)

## **Capítulo 5 . -Manual de Buenas Prácticas de Micromovilidad**

La micromovilidad, como movilidad sostenible, se enfoca en buscar cambios en los hábitos de transporte de las personas, busca que se realicen un mayor número de viajes cortos de una manera más eficiente, disminuyendo los niveles de contaminación, el volumen de tránsito y mejorando la calidad de vida de las personas (OAD, 2021).

Este manual tiene como objetivo generar estrategias que buscan promover cambios en los hábitos de las personas usuarias de la micromovilidad, brindando pautas y consejos en el uso de estos dispositivos de forma segura y responsable, contando con una guía sencilla, que incluye casos prácticos y próximos a desarrollarse en entornos urbanos como el de la ciudad de Cuenca, o entornos que pueden asimilarse a estos en comportamiento y necesidades (Valenciana, 2019).

Las buenas prácticas que han aplicado otras urbes con éxito podrían ser replicadas en nuestra ciudad, es por este motivo que se ha partido de un análisis que identifica los aspectos que más se deben trabajar de forma personal y como sociedad.

### **Fomento de la micromovilidad**

La micromovilidad es una alternativa de transporte sostenible que menos impactos conlleva, sus niveles de contaminación son muy bajos, apenas produce ruido o siniestralidad y el espacio que demanda es escaso en comparación con una estructura para automóviles. Resulta muy competitiva para distancias menores a 3 km y hasta 5 km, además de ser beneficiosa para la salud, permitiendo un mayor contacto con las personas (Hoof et al., 2008).

Las administraciones públicas deberán apostar por la micromovilidad como una fuerte alternativa para la reducción de los actuales problemas relacionados con la movilidad urbana (Hoof et al., 2008).

Se recomienda fomentar el uso de micro vehículos creando espacios propicios, con un tráfico pacificado, que se integre con las políticas de urbanismo y movilidad existentes (Hoof et al., 2008) .

### **Categorización**

Para realizar una categorización de los microvehículos es importante reconocer que existe un amplia variedad y estilos de equipos sin motor o asistidos. Por lo que se debe considerar el nivel de actividad física que nuestro vehículo requiere para funcionar y el efecto positivo que tienen en la salud pública al promover la actividad física, algo que los microvehículos asistidos no llegan a igualar.

Se debe realizar una identificación clara respecto a la velocidad máxima que podrían desarrollar este tipo de vehículos para definir el espacio o infraestructura adecuada para su circulación, tal como se muestra en Figura 2-13 del Foro Internacional del Transporte. Aquellos vehículos que superen los 25 km/h compartirían la vía con los autos, y deberían clasificarse como motorizados, estar registrados, matriculados y cumplir con las condiciones de tránsito aplicables a los automotores.

Se recomienda que las primeras categorizaciones sean simples para poder socializarlas e introducirlas en módulos de educación vial. De acuerdo al número de modelos que se vayan integrando a un entorno urbano, así como los servicios que se puedan dar con el uso de la micromovilidad, la categorización deberá adaptar más clases para identificarlos y regularlos.

Uno de los desafíos en la categorización de los micro vehículos es la inclusión de vehículos de carga, usados para uso comercial (venta de helados, jugos, frutas, etc.), si bien estos no alcanzan una velocidad superior a los 25km/h, resultan molestos al momento de compartir los espacios de las ciclovías por sus amplias dimensiones, de la misma forma, si

comparten la vía con los autos generan retrasos y embotellamientos injustificados. Se recomienda plantear una clasificación específica para este tipo de vehículos, así como horarios de circulación permitidos (DFB, 2016).

### **Peatonalización**

Una de las formas de rehabilitar los espacios públicos es la peatonalización de las calles, su aplicación recupera la vida y actividad perdida por las décadas de expansión automovilística. Peatonalizar el centro urbano deberá permitir la convivencia con métodos alternativos de movilidad, así como la intermodalidad en el transporte para cubrir mayores distancias de viajes.

Una buena práctica es definir de forma clara los espacios exclusivos para peatones, así como los espacios exclusivos para los micro vehículos, se ha podido ver que la invasión de estos espacios reduce la comodidad de los usuarios y la preferencia de circulación por las vías, lo que pone en conflicto con los otros medios de movilidad (Hoof et al., 2008).

### **Los usuarios**

Es importante que los usuarios de la micromovilidad adopten conductas y elementos que permitan una mejor convivencia con el resto de medios de movilidad y su entorno. La seguridad activa y pasiva de los usuarios es de vital importancia para garantizar su protección y reducir los riesgos asociados a la micromovilidad.

Seguridad activa: Son las conductas y elementos para evitar una colisión, son las revisiones del correcto funcionamiento de los microvehículos, como el uso adecuado de luces, no conducir alcoholizado, ni haber ingerido ningún tipo de sustancias estupefacientes, además de respetar las señaléticas establecidas y tener conocimiento de las obligaciones y derechos que se tienen al ser usuarios de una ciclovía.

Seguridad pasiva: Se refiere a las medidas y elementos que se implementan para reducir el riesgo de lesiones en caso de accidentes o colisiones. Estas medidas están diseñadas para proteger a los usuarios de la movilidad alternativa y minimizar las consecuencias de los impactos. Entre estos se encuentran:

- Cascos: El uso adecuado es fundamental para proteger la cabeza y reducir el riesgo de lesiones graves en caso de caídas o colisiones. Estos deben ajustarse correctamente y cumplir con los estándares de seguridad establecidos.
- Vestimenta reflectante: Utilizar ropa o accesorios reflectantes aumenta la visibilidad del ciclista, especialmente en condiciones de poca luz o de noche, ayudando de esta manera a que otros vehículos los puedan detectar a tiempo y reducir el riesgo de accidentes.
- Luces y reflectores: Las luces delanteras y reflectores alertan a los conductores y peatones sobre la presencia de un ciclista en la vía.

### **Leyes y regulaciones locales**

Antes de utilizar cualquier dispositivo de micromovilidad se recomienda conocer las leyes y regulaciones locales, familiarizarse con las regulaciones de tránsito específicas, como la velocidad, carriles designados, estacionamiento o las restricciones que se apliquen.

De acuerdo a las encuestas aplicadas se pudo comprobar que las personas tienen un desconocimiento total sobre sus deberes o derechos como usuarios de las ciclovías, se recomienda además de programas que impulsen el uso de la micromovilidad, programas que den a conocer sobre los derechos y obligaciones de los usuarios.

## **Equipos de protección**

Una buena práctica de seguridad personal es utilizar el equipo de protección adecuado, un casco es esencial para proteger la cabeza en caso de caídas o colisiones, también se recomienda el uso de coderas y rodilleras, especialmente para los usuarios más jóvenes o aquellos que están aprendiendo a manejar estos dispositivos.

Se recomienda que el uso del equipo de protección tenga colores llamativos y reflectantes, para una mejor identificación tanto en horas del día como en la noche.

Actualmente existen equipos de seguridad que se combinan con sistemas electrónicos con los que se puede notificar al resto de usuarios sobre los siguientes movimientos a realizar en la trayectoria (Figura 2-16, Figura 2-17 y Figura 2-18). Así también, estos equipos pueden notificar a usuarios vinculados (contactos de emergencia) sobre algún cambio en la trayectoria habitual o programada, así como alarmas en caso de emergencia, llegando a ser asistidos de una forma más rápida y eficiente.

La experiencia hasta el momento ha demostrado que requerir obligatoriamente los cascos de protección a usuarios con equipo que desarrollan velocidades inferiores a los 25km/h desalienta su uso, por lo que en muchas ciudades se ha decidido no obligar el uso de casco, sin embargo, se realizan permanentemente campañas de educación, apoyadas en empresas públicas y privadas, que incentivan su uso (Cadengo & Mendoza, 2020).

## **Mantenimiento regular**

Se recomienda realizar un mantenimiento regular de todos los dispositivos, de forma periódica se deben verificar la presión de los neumáticos, el funcionamiento de los frenos, mantener las partes móviles limpias y lubricadas según las recomendaciones del fabricante y las luces si el dispositivo las tiene.

Se recomienda crear mapas informativos que indiquen la localización de los talleres asistenciales gratuitos y los asociados a esta línea de negocios.

Es una buena práctica llevar kits de emergencia o asistencia mecánica que ayuden a aliviar el daño en un caso eventual, ya sea de forma personal o colaborando a un micro usuario.

### **Atención con el entorno**

Se recomienda siempre mantener la atención al entorno, observar el tráfico, los peatones y posibles obstáculos en su trayecto. Se debería evitar el uso de dispositivos alternativos mientras se escucha música con auriculares u otros dispositivos que puedan distraer.

### **Señales y comunicación**

En condiciones de poca visibilidad se recomienda el uso de espejos o reflectores en su volante o timón para el cuidado de su entorno, así también utilizar señales de giros adecuadas para indicar a otros usuarios que podrían ubicarse en la parte de atrás. Mantener una comunicación clara y cortés con otros usuarios de la vía.

### **Respeto a los peatones**

Es una buena práctica respetar a los peatones en todo momento, ceder el paso en los cruces peatonales, reducir la velocidad al pasar cerca de ellos y evitar circular en aceras concurridas. Si es necesario, se recomienda desmontar el micro vehículo y caminar junto a él.

## **Espacio requerido**

Actualmente el diseño de infraestructura para la circulación de micro vehículos se limita a las ciclovías, por lo que se ha planteado la conveniencia del uso de estas para otras formas de micromovilidad, sin embargo, se sigue evaluando las necesidades específicas de los micro vehículos distintas a las bicicletas, una solución que se está dando en varios países es la construcción de ciclovías con un ancho mayor al actualmente considerado (Cadengo & Mendoza, 2020)..

De acuerdo con la normativa ecuatoriana se recomienda la instalación de carriles que cumplan con los requisitos indicados, se debe especificar desde un inicio la dirección que esta deberá seguir. De acuerdo con los aforos realizados por (Beltrán, 2022), la instalación de estructuras angostas invita a que los usuarios invadan otro tipo de estructuras y ponen en riesgo sus vidas, mientras que las estructuras amplias las hace más seguras, visibles y más atractivas.

No es aceptable simplemente proporcionar el espacio que queda después de que se ha atendido el tráfico; este enfoque a menudo da como resultado instalaciones que son deficientes e inseguras para los usuarios. Se ha demostrado que las instalaciones deficientes son peligrosas, y altamente probable a graves conflictos. Sería mejor no proporcionar ninguna instalación ciclista y revisar la red ciclista en general.

La creación de ciclovías resulta beneficiosa cuando están creadas de acuerdo a las necesidades y demandas presentadas por los estudios, hay que poner en práctica medidas que fomenten su uso como: estacionamientos de bicis o microvehículos, accesibilidad al transporte público, pero sobre todo tomar decisiones para pacificar o disminuir el tráfico, haciendo más seguro el uso compartido de los espacios (Hoof et al., 2008).

Es una buena práctica diseñar cruces donde los ciclistas se integren de manera segura con el flujo de tráfico principal, asegurando un mejor suministro de bicicletas y reduciendo los conflictos entre ciclistas y peatones. Este tipo de cruces minimizan la necesidad de hacer transiciones de un tipo de enlace a otro y hacen que las instalaciones sean predecibles y legibles.

### **Velocidad y volumen de tráfico**

La velocidad de diseño del tráfico vehicular contiguo informará la elección del tipo de enlace. Cuando el tráfico es de baja velocidad, la diferencia de velocidad entre los micro vehículos y automotores es pequeña, pudiendo integrarse con seguridad en el tráfico principal.

A medida que aumenta la velocidad del tráfico, también aumenta la diferencia de velocidad y se requieren mayores grados de separación y segregación. Del mismo modo, donde los volúmenes de tráfico son bajos, como las áreas residenciales o calles laterales, los micro usuarios pueden integrarse con el tráfico vehicular siempre que los automovilistas sean conscientes de la presencia de ciclistas y les cedan el paso. En tales circunstancias, la circulación de vehículos no se ve obstaculizada indebidamente por la presencia de micro usuarios.

Donde los volúmenes de tráfico sean más altos, se requerirán instalaciones separadas o segregadas para garantizar que los ciclistas no causen colas de tráfico.

En cuanto a la velocidad tanto para bicicletas como para vehículos de micromovilidad se recomienda que esta sea como máxima permitida de hasta 20 km/h esto con el fin de garantizar su capacidad de reacción ante cualquier imprevisto (GAD Municipal de Guayaquil, 2020).

## **Estacionamiento responsable**

Una buena práctica es estacionar su dispositivo en áreas designadas cuando estén disponibles. Evitar bloquear aceras, accesos peatonales o áreas para discapacitados. Si no hay áreas designadas, se buscan lugares donde el dispositivo no obstruya el paso o cause molestias a otros.

La EMOV EP, trabaja constantemente en la habilitación de espacios de estacionamiento, los cuales pueden identificarse en la mayoría de áreas públicas. Actualmente se está trabajando en la implementación obligatoria de estacionamientos en institutos privados que puedan brindar el servicio al público en general.

## **Accidentes y Siniestros**

Accidente. - Suceso eventual o acción de que resulta daño involuntario para las personas o las cosas (Real Academia Española, 2001b).

Siniestro. - Suceso que produce un daño o una pérdida material considerables (Real Academia Española, 2001a).

En caso de llegar a sufrir alguna de las situaciones anteriormente definidas, por parte de conductores irrespetuosos que no conciben el derecho de compartir la vía, se recomienda recopilar evidencia sólida, para respaldar cualquier reclamo o disputa legal relacionada con un accidente de micromovilidad. También se recomienda comunicarse inmediatamente con la EMOV o ECU 911, para que asistan al lugar y levanten un acta del suceso.

Entre los consejos básicos para registrar accidente o siniestros tenemos:

1. Tome fotografías o videos del lugar del accidente, donde se puedan apreciar las condiciones de la vía, señales de tránsito y cualquier daño visible. De ser posible, use una cámara portátil o deportiva mientras se moviliza, ésta se puede colocar en el casco o el pecho. No es recomendable colocarla en el micro vehículo porque no grabará desde el ángulo del usuario.
2. Conserve los registros médicos que documenten las lesiones sufridas y los tratamientos recibidos.
3. Pida el levantamiento de informes policiales o informes de accidentes generados por las autoridades presentes en el lugar.
4. Pida testimonios de testigos presenciales que puedan respaldar la versión de los hechos.
5. Conserve los registros de comunicación, como correos electrónicos o mensajes de texto, relacionados con el accidente.
6. Cuide su integridad personal, evitando la exposición a robos o agresiones físicas que comprometan su salud.

Es importante que se realice el registro de estas situaciones, y de ser el caso denunciar a las autoridades. Dentro de nuestra ciudad se puede hacer uso de las salas de mediación de accidentes de la EMOV EP, actualmente ubicada en el Parque de la Madre. Esto ayudará a que se conozcan los casos y las autoridades tomen acciones para cambiar la situación estableciendo nuevos códigos para identifiquen los accidentes que involucran a micro vehículos (Masa Crítica, 2021).

## **Educación continua**

De acuerdo a la investigación realizada se pudo evidenciar que la educación vial es uno de los aspectos más difíciles en los cuales se debe trabajar, sin embargo, los casos de éxito registrados en otros países indican que una buena educación, enfocada al entrenamiento y cultura vial desde los primeros años de vida favorecen a este respeto y sana convivencia. Al incorporar una nueva forma de movilidad, se deben establecer mecanismos para que todos los usuarios de la vía se conozcan y respeten entre sí (Cadengo & Mendoza, 2020).

Los programas de educación vial o cursos de capacitación deberán registrar índices para conocer los puntos donde se tiene o no progreso a lo largo del tiempo. Cabe resaltar, que también se necesita de la participación constante de las personas para mantenerse actualizadas sobre las prácticas y normas de seguridad.

## **Incentivo en el uso de micromovilidad para mujeres**

En los últimos años las ciudades de Latinoamérica han experimentado el renacer del uso de dispositivos de micromovilidad, aunque el auge no alcanza las cifras de usuarios como las fueron antes del COVID-19, los nuevos usuarios siguen siendo mayoritariamente hombres jóvenes. Se ha visto que en las ciudades con mayor demanda de mujeres no supera el 30% del total de los beneficiarios; y en casos extremos esta población no supera ni el 10% (Rojas, 2018).

Aunque la explicación de esta situación resulta de la combinación de varios factores individuales, como las actitudes y preferencias; y sociales, como los roles familiares y sociales que generan patrones de viajes distintos a los de los hombres (Rojas, 2018).

Los factores varían de acuerdo al contexto en el que se presentan, para las mujeres resulta incompatible el uso de micro vehículos con su vida cotidiana por sus actividades relacionadas con quehaceres del hogar (traslado de paquetes voluminosos y pesados) o el traslado de otros miembros de la familia, usualmente niños (movilidad de cuidado), los dispositivos alternativos se vuelven poco prácticos.

Sin embargo, entre las buenas prácticas que se han aplicado para llamar la atención de nuevas usuarias han sido:

Redes conectadas y protegidas: Esta estrategia a nivel macro en las ciudades orienta a hacer un uso más eficiente del suelo urbano, optimizando las cadenas de viaje y en algunos casos hacen posible que los viajes se realicen en un radio mayor a los 5km (Rojas, 2018).

Se ha visto que la segregación de flujos vehiculares genera un aumento en la percepción de seguridad. Es necesario que las redes conecten puntos de partida y llegada en toda la ciudad, complementándose con el rediseño de calles locales para permitir el uso compartido con peatones y vehículos motorizados (Rojas, 2018).

Habilidades: Aunque no existen estudios profundos, generalmente las mujeres sienten que sus habilidades no son suficientes para desenvolverse en un ámbito urbano o que no tuvieron la oportunidad de aprender a temprana edad. Por lo que una la implementación de talleres dirigidos específicamente a mujeres adultas, en donde no solo se enseñe el uso de dispositivos alternativos de movilidad, sino que se complemente con mecánica básica y mantenimiento, han sido recibidos con positivismo por parte de nuevas usuarias (Rojas, 2018).

La presencia de las usuarias acompañadas, principalmente niños que van junto a sus madres, ha llevado a adaptar la infraestructura ciclista para satisfacer sus necesidades. Esto

implica la inclusión de bicicletas de carga y la creación de estacionamientos de bicicletas en escuelas u otros lugares de destino relevantes, con el objetivo de facilitar la accesibilidad. Además, se fomenta la intermodalidad, promoviendo el uso combinado de diferentes modos de transporte. Pequeñas iniciativas, como la disponibilidad de sillas para infantes en bicicletas públicas, pueden tener un impacto significativo en esta dinámica (Rojas, 2018)

### **Micromovilidad como fuente de empleo e inclusión social**

La llegada de la micromovilidad a las urbes también genera nuevas fuentes de empleo, en varias ciudades se han creado empresas de alquiler de dispositivos alternativos eléctricos, y las bicicletas públicas han ido ganando más adeptos con el tiempo. Una de las prácticas por las que se han optado en los últimos meses es en el control de este tipo de comercios, controlando el volumen de la flota existente, se exige un registro adecuado y variado de lugares para entregar los dispositivos, así como tener una asistencia constante y rápida en caso de que llegase a presentarse un incidente.

Algunos proyectos positivos de inclusión social involucran a sectores vulnerables, apoyándolos en mejorar su desempeño en sus actividades diarias e integrándolas al cambio que está sufriendo la movilidad en las urbes. Los casos más destacados se presentan en el informe de la ONU 2020.

## Conclusiones y Recomendaciones

La micromovilidad es una alternativa de transporte que cada vez va ganando más popularidad, no llegó para cambiar sino para complementar el sistema ya existente. Se debe trabajar para lograr una convivencia con todos los integrantes que conforman la pirámide de movilidad debido a que estos sistemas poseen menor impacto ambiental, menores costos, menor nivel de ruido y menores emisiones contaminantes. Sin embargo, su creciente uso alerta sobre la seguridad vial.

Es importante reconocer que la micromovilidad no debe sustituir las modalidades más conocidos como la caminata y la bicicleta. El uso de movilidad motorizada no tiene los mismos beneficios que estas dos modalidades por lo que deberá tener siempre prioridad. En una sociedad con un estilo de vida sedentario es fundamental impulsar formas de movilidad que impliquen actividad física. Formando parte de una movilidad sostenible que integrará retos hacia ciudades del futuro (Cadengo & Mendoza, 2020).

De acuerdo a los tipos de clasificación de micro vehículos, en el capítulo 2, consideramos que la mejor clasificación se hace a partir del Foro Internacional de Transporte, el cual identifica los vehículos por la velocidad que pueden alcanzar, y hacen una distinción en el tipo de infraestructura que pueden utilizar, en el caso de los vehículos que comparten la vía con los automotores se evita agravar las condiciones actuales que poseen los sistemas de transporte.

Se debería crear y modificar una clasificación de vehículos que integren los medios alternativos ya que con ello podríamos tener una distinción de las condiciones seguras de circulación en la infraestructura para bicicletas y la reducción de conflictos entre usuarios de la vía.

Se podría pensar que si se llegase a crear una cultura sobre el uso de medios alternativos donde la demanda sea alta, se podrían crear proyectos como los de Curitiba o Ámsterdam en los cuales incluso se permite la producción de energía como se señala en la Figura 2-23.

Según los datos recolectados por la EMOV más del 90% de los accidentes registrados con vehículos de micromovilidad se deben a vehículos más pesados, sin embargo, no se puede hacer una comparación con el número de accidentes diarios registrados con vehículos y motos, ya que estos no llegarían ni a los reportes mínimos registrados por los mismos.

En cuanto a la siniestralidad se podría concluir que los vehículos de micromovilidad no presentan mayores registros en el número de fallecimientos como se mostró en Figura 2-26. Sin embargo, se hace una acotación en que los micro usuarios son las personas más vulnerables, al no existir una cultura de coexistencia con los demás medios de transporte.

En el desarrollo del trabajo se pudo observar que existe una discrepancia entre la información registrada por la EMOV y el visor de la ANT, a pesar de esto se puede concluir que los datos reflejan una realidad preocupante en cuanto a la seguridad vial de los ciclistas en Cuenca. La falta de registros históricos en medios alternativos dificulta que se realicen análisis comparativos o establecer tendencias en cuanto a la falta de seguridad y normativas que en el futuro se podrían establecer en la ciudad.

En cuanto a las normativas existentes se recomienda modificar los límites de velocidad para que de esta manera se logre integrar con el resto de tipos de movilidad existentes en la urbe. En cuanto a los parámetros técnicos de las ciclovías se observó que no en todas las ciclovías se cumplen con los reglamentos establecidos por el INEN, como el ancho mínimo, además de observar las diferencias que existen entre ciclovías recién construidas y las ya existentes, como el estado de la señalización o la ausencia de las mismas,

por lo que se deberían crear programas para volverlas más atractivas y seguras para los usuarios.

En cuanto a la coherencia no todos los puntos principales de origen y destino se encuentran conectados de una manera adecuada, se reconoce que existe el desarrollo de proyectos por parte de las empresas públicas, sin embargo, no se logran cerrar los circuitos o los mismo son implantados de una manera no técnica y poco atractiva.

En cuanto a la confortabilidad y eficacia las características de la ciudad permiten que las pendientes existentes sean agradables a los usuarios, sin embargo, existen puntos como la Bajada de Todos Santos, calle La Condamine, calle Mariscal Sucre, y calle Gran Colombia, en donde se requiere más esfuerzo y los usuarios podrían contar con una asistencia para poder llegar a su destino. Lamentablemente estas pendientes no podrían reducirse por la distribución propia de la ciudad, pero no representan un mayor desafío físico como para dejar de usar las ciclovías

A pesar de que existen buenas prácticas como los semáforos los cuales se encuentran correctamente sincronizados en las intersecciones, son los mismos usuarios de la micromovilidad los que arriesgan la vida al irrespetar estas señales o adelantando su trayectoria en el instante que ellos consideran conveniente.

Se recomienda continuar con el fomento del uso de bicicletas en días festivos o fines de semana, para lograr tener una cultura de uso de medios alternativos y poder tener ambientes más armónicos.

La variedad de formas de infraestructuras en la ciudad no es respetada o usadas correctamente, generalmente, de acuerdo a las consultorías, cuando un usuario no se siente cómodo o seguro de transitar por una ciclovía prefiere invadir espacios que están designados

para peatones (veredas, zonas verdes), carril del tranvía o calles. Lo que ha producido problemas con otros tipos de movilidad en la ciudad.

Resulta ineficiente la construcción de ciclovías sin un claro diseño, además de su continuidad y accesibilidad que algunas veces dificultan el pedaleo más que facilitarlos. La construcción de una nueva infraestructura o el mejoramiento de una ya existente, debe partir de un presupuesto realista que identifique la solución correcta de antemano. No se debe caer en soluciones generales, sino en estudios específicos por calles y tramos, partiendo desde sus particularidades.

Se determinó que otro factor que afectaba el uso de la bicicleta era la educación, esta conclusión se apoya en las entrevistas realizadas y las encuestas aplicadas. La ciudad se encuentra en un punto límite donde se pueden tomar acciones para reducir el nivel de contaminación ambiental, cambiar la percepción del uso innecesario de autos, seguridad, etc. Las personas debemos entregar y recibir el mensaje de que los medios de transporte no contaminantes nos permiten cubrir viajes rutinarios de media y larga distancia de manera económica (PMEP, 2015).

Son necesarias normativas que integren y reconozcan la micromovilidad, en los que se priorice los modos alternativos y por ende su integración en condiciones de igualdad en las calles, junto a la concepción de ciclovías para aquellos casos donde una integración sea inadecuada por inseguridad o por vulnerabilidad u otras razones (Hoof et al., 2008).

Como se ha observado, el ciclismo urbano y la micromovilidad ofrecen una opción altamente conveniente para una gran cantidad de viajes en la ciudad, más allá de ser consideradas exclusivamente como políticas de género. Estas iniciativas son universales y benefician a diversos grupos de personas. Sin embargo, es importante reconocer que estas acciones resultan incompletas si no se implementan políticas integrales para reducir la

desproporcionada carga de viajes que recae sobre las mujeres. Es necesario promover medidas que equilibren los volúmenes de viajes y amplíen las opciones de movilidad de las mujeres en la ciudad. En última instancia, una sociedad con más mujeres utilizando la bicicleta refleja una sociedad más igualitaria (Rojas, 2018)

La presencia de transporte sostenible también crea fuentes de trabajo, reduciendo así índices de hambre y pobreza, pero se necesita la alianza entre la sociedad, las autoridades, la academia y los sectores privados. Un ejemplo de esto es el proyecto de “Carrocas do Futuro” o el proyecto de bicitaxis que han impulsado a algunos grupos sociales a una mejor calidad de vida donde los derechos laborales se hacen presentes y la administración pública garantiza su continuidad.

## BIBLIOGRAFÍA. -

- Agencia Nacional de Tránsito. (2023). *Visor de Siniestralidad Nacional*.  
<https://www.ant.gob.ec/visor-de-siniestralidad-estadisticas/>
- Ambato News. (2019). *Ciclistas hacen uso de las ciclovías temporales en la ciudad de Ambato [Fotografía]*. Recuperado de:  
<https://www.ambatonews.com/2021/02/27/ambato-en-bici-y-a-pie-una-semana-despues>
- Andrade, A. (2022). *Servicio de levantamiento de aforos ciclísticos en 6 puntos de la ciudad de Cuenca*.
- Área metropolitana del Valle de Aburrá. (2015). *MANUAL DE CICLO-INFRAESTRUCTURA METROPOLITANA\_Colombia Valle de Aburra*.
- Área, Política del Ambiente, N., agosto, W., & Braun, M. (2020). Programa de políticas públicas - Apuntes para la micro movilidad urbana. *Fundación Nuevas Generaciones*, 1–11.
- Bekhit, M. N. Z., Le Fevre, J., & Bergin, C. J. (2020). Regional healthcare costs and burden of injury associated with electric scooters. *Injury*, *51*(2), 271–277.  
<https://doi.org/10.1016/j.injury.2019.10.026>
- Beltrán, J. F. (2022). *Contratación de conteo peatonales y ciclísticos*.
- Bicicleta Babboe Dog - Bicis de Carga - Bici Activa*. (s/f) [Fotografía]. Recuperado el 24 de marzo de 2023, de <https://biciactiva.es/wp-content/uploads/2021/01/bicicleta-carga-babboe-dog-rampa-abierta.jpg>
- Bicitaxis – Ecotriciclos*. (s/f) [Fotografía]. Recuperado el 24 de marzo de 2023, de <https://ecotriciclos.com/bicitaxis/>
- BIKEFRIENDLY ECUADOR S.A.S, & Municipalidad de Cuenca. (2021). *Desarrollo del modelo de gestión que incentive y posicione el uso de la bicicleta como medio de transporte en la ciudad de Cuenca*.
- Cadengo, M., & Mendoza, A. (2020). *Micromovilidad, una alternativa de transporte*. Instituto Mexicano del Transporte Publicación bimestral de divulgación externa.  
<https://imt.mx/resumen-boletines.html?IdArticulo=516&IdBoletin=187>

- Calero, L. M., Crotte, A., María, A., Moreno Editores, Z., Medina Cardona, S. N., Rello, E., Félix, R., Masip, V., Vadillo, C., Gonzalo, Q., Carballo, P., & Madrazo, E. G. (2021). *Guía para la regulación de sistemas de monopatines y bicicletas sin anclaje compartidos para ciudades de América Latina*.
- Comunicarse. (2022). “*Micromovilidad: desafíos y oportunidades*”.  
<https://www.comunicarseweb.com/hubs/micromovilidad-desafios-y-oportunidades>
- CNN, (2020). Los vehículos circulan por la carretera elevada Yan'an en Shanghái, China. [Fotografía]. Recuperado de: <https://cnnespanol.cnn.com/2020/12/10/los-materiales-hechos-por-humanos-superarian-a-todos-los-seres-vivos-en-la-tierra-segun-un-informe/>
- Dans, E., & Seisedos, G. (2021). Micromovilidad y movilidad urbana sostenible. *ie University*, 1–36. <https://www.researchgate.net/publication/356989813>
- DFB. (2016). Principales ventajas y obstáculos de la bicicleta como medio de transporte. *Bizkaia foru aldundia diputación foral*, 1–11.  
[https://www.bizkaia.eus/fitxategiak/07/Mediateka/1\\_Principales ventajas y obstaculos\\_cas.pdf?hash=530c828f73d8a7a61a08ffce7f4ab5ec](https://www.bizkaia.eus/fitxategiak/07/Mediateka/1_Principales%20ventajas%20y%20obstaculos_cas.pdf?hash=530c828f73d8a7a61a08ffce7f4ab5ec)
- Duque Correa, M., & Quintero Diaztagle, C. A. (2017). “*DISEÑO DE OBJETO DE SEGURIDAD PREVENTIVO, QUE PERMITA LA COMUNICACIÓN ENTRE EL CICLISTA Y DEMAS USUARIOS DE LA VÍA, CON EL FIN DE REDUCIR RIESGOS RELACIONADOS CON EL TRANSITO NOCTURNO*”.
- Ecomotion. (s/f). *Scooters Eléctricos - Ecomotion*. [Fotografía]. Recuperado el 22 de marzo de 2023, de <https://ecomotion.com.ec/product-category/scooters-electricos/>
- ecuenca. (2022). *Qué es E-Cuenca?* <https://ecuenca.org/>
- FUNIBER. (2016). *Ciclovías en Curitiba producirán energía con el movimiento de los ciclistas* [Fotografía]. <https://blogs.funiber.org/blog-proyectos/2016/09/27/funiber-ciclovias-curitiba-energia>
- Future of Mobility: Urban Strategy. (2019). *El transporte multimodal y bajo en emisiones será clave en la transformación de la movilidad urbana*. [Fotografía]. Recuperado de: [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/846593/future-of-mobility-strategy.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/846593/future-of-mobility-strategy.pdf)

- GAD Municipal de Cuenca. (2020). “*ORDENANZA PARA LA PROMOCIÓN Y FORTALECIMIENTO DE LA MOVILIDAD ACTIVA EN EL CANTÓN CUENCA*”.  
<https://www.cuenca.gob.ec/system/files/ORDENANZA%20PARA%20LA%20PROMOCIÓN%20Y%20FORTALECIMIENTO%20DE%20LA%20MOVILIDAD%20ACTIVA%20EN%20EL%20CANTÓN%20CUENCA.pdf>
- GAD Municipal de Cuenca, EMOV, BDE, & 8ARQUITECTOS. (2017). *Tipos de ciclovías presentes en la ciudad*. [Fotografía]. Recuperado de:  
[https://www.emov.gob.ec/sites/default/files/Pablo%20Ochoa%20-%20Ciclov%C3%ADas%20de%20los%20R%C3%ADos%20de%20Cuenca\\_opt.pdf](https://www.emov.gob.ec/sites/default/files/Pablo%20Ochoa%20-%20Ciclov%C3%ADas%20de%20los%20R%C3%ADos%20de%20Cuenca_opt.pdf)
- GAD Municipal de Guayaquil (2020), “Ordenanza que regula el uso de la bicicleta y vehículos de micromovilidad en el cantón Guayaquil”, Gaceta Municipal No. 18.  
<https://www.guayaquil.gob.ec/wp-content/uploads/Documentos/Gacetas/Periodo%202019-2023/Gaceta%2018.pdf>
- Geo Portal - Alcaldía de Cuenca. (2023). *Red de Ciclovías de la ciudad*. [Fotografía].  
 Recuperado de: <http://ide.cuenca.gob.ec/geoportal-web/viewer.jsf?map=31>
- Geo Portal - Alcaldía de Cuenca. (2023). *Red de ciclovías Cuenca Unida*. [Fotografía].  
 Recuperado de: <http://ide.cuenca.gob.ec/geoportal-web/viewer.jsf?map=35>
- Gracia, C., Vega, C., Castro, J. A., Hugo, C., Díaz, A., Félix, S., Montes Quiroz, R., Martín, D., & Valdez, S. (2021). *Propuesta de diseño geométrico de ciclovía para la Av. Ramón Mugica y Av. Country*.
- Hoof, B. van, Monroy, N., & Saer, A. (2008). Ideas y buenas prácticas para la movilidad sostenible. En *Producción más limpia: paradigma de gestión ambiental*.
- Hoverboard 6.5 Skate Eléctrico Negro 120kg Bluetooth Kuest – Abrafer SRL – Ferreteria Industrial*. (s/f) [Fotografía]. Recuperado el 23 de marzo de 2023, de  
<https://www.abrafersrl.com.ar/product/hoverboard-6-5-skate-electrico-negro-120kg-bluetooth-kuest/>
- INEN. (2011). REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO Primera revisión.  
 2.(*SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL*), 103.

INEN. (2016). *NTE INEN 2656 CLASIFICACIÓN VEHICULAR VEHICLE CLASIFICATION*.

*INMOTION V11 - Monociclo eléctrico todoterreno de una rueda para.* (s/f). [Fotografía]. Recuperado el 23 de marzo de 2023, de <https://www.yaesta.com/b093wy7411-inmotion-v11-monociclo-elctrico-todoterreno-de-una-rueda-para-adultos-monociclo-autoequilibrado-de-18-pulgadas-una-rueda-con-suspensin-neumtica-incorporada-motor-potente-de-2200-w-y-velocid/p>

ITF (2019). “*Road Safety in European Cities Performance Indicators and Governance Solutions*”, *International Transport Forum Policy Papers*, n° 67, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/ad4de8a1-en>

ITF (2020), “*Safe Micromobility*”, *International Transport Forum Policy Papers*, No. 85, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/0b98fac1-en>

Japón, G. (2022). *Propuesta de Estrategias de Movilidad en Centros Urbanos ante Eventos Emergentes que Requieran Distanciamiento Social, Caso Machala*.

Lefrancq, M. (2019). “*Shared freefloating micromobility regulations and results of e-scooter users’ survey (summer 2019)*”, *presentation on behalf of Bruxelles Mobilité for the ERSCharter Webinar*, [https://erscharter.eu/sites/default/files/resources/presentation\\_martin\\_lefrancq.pdf](https://erscharter.eu/sites/default/files/resources/presentation_martin_lefrancq.pdf).

Reglamento a Ley de Transporte Terrestre Tránsito y Seguridad Vial, Ley 1 (2012). <https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/03/Decreto-Ejecutivo-No.-1196-de-11-06-2012-REGLAMENTO-A-LA-LEY-DE-TRANSPORTE-TERRESTRE-TRANSITO-Y-SEGURIDAD-VIA.pdf>

*LO QUE NECESITAS SABER VMP (1)111*. (s/f). [Fotografía]. Recuperado de: [http://www.policia ciudadella.org/WebEditor/Pagines/File//Altres%20normes/LO%20QUE%20NECESITAS%20SABER%20VMP%20\(1\)111.pdf](http://www.policia ciudadella.org/WebEditor/Pagines/File//Altres%20normes/LO%20QUE%20NECESITAS%20SABER%20VMP%20(1)111.pdf)

Magazine Luiza. (s/f). *Bicicleta Ecos Onix Aro 29 Quadro 19 Alumínio Preto Fosco/azul 21V Pedivela alumínio*. - *Bicicleta - Magazine Luiza [Fotografía]*. Recuperado el 22 de marzo de 2023, de <https://www.magazineluiza.com.br/bicicleta-ecos-onix-aro-29-quadro-19-aluminio-preto-fosco-azul-21v-pedivela-aluminio/p/kj57gb391g/es/bclt/>

- Masa Crítica, G. (2021). *Conoce los 5 consejos básicos para registrar agresiones si vas en bicicleta o patines*. <https://masacriticaguayaquil.com/2021/01/04/conoce-los-5-consejos-basicos-para-registrar-agresiones-si-vas-en-bicicleta-o-patines-en-ecuador/>
- MaxiTec. (s/f). *Bicicleta eléctrica E-Bike urbana robusta y todoterreno - TRIPSTER – MaxiTec* [Fotografía]. Recuperado el 22 de marzo de 2023, de <https://www.maxitec.com.ec/ridel-bicicleta-electrica-e-bike-urbana-robusta-y-todoterreno-tripster/p>
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (s/f). *Ciclovías*.
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (2022). *Manual-de-ciclo-infraestructura-y-micromovilidad-en-Ecuador*.
- Motorpasionmoto. (2022, junio 14). *Honda quiere revolucionar la movilidad urbana: así es su patinete de tres ruedas que se mantiene de pie solo*. [Fotografía]. Recuperado de: <https://www.motorpasionmoto.com/motos-electricas/honda-quiere-revolucionar-movilidad-urbana-asi-su-patinete-tres-ruedas-que-se-mantiene-pie-solo>
- MTOP. (2015). Plan Estratégico Nacional de Ciclovías. En *Desarrollo de ciclovías en el Ecuador- Políticas*. <https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/12/Presentacion-senializacion-ciclovia.pdf>
- MTOP. (2022a). *MTOP celebró el día de la bicicleta en las calles*. Ministerio de Transporte y Obras Públicas. <https://www.obraspublicas.gob.ec/mtop-celebro-el-dia-de-la-bicicleta-en-las-calles/>
- MTOP. (2022b). *MTOP socializa el manual de cicloinfraestructura con actores de la movilidad*. Boletín de prensa N° 017. <https://www.obraspublicas.gob.ec/mtop-socializa-el-manual-de-cicloinfraestructura-con-actores-de-la-movilidad/>
- NACTO (2019), “*Shared Micromobility in the U.S.: 2018*”, *National Association of City Transportation Officials*, <https://nacto.org/shared-micromobility-2018/>
- OAD, A. E. para el D. (2021). *Reporte de Buenas Prácticas Movilidad Sostenible*. 29.
- O’Hern, S. and J. Oxley (2019), “Pedestrian injuries due to collisions with cyclists Melbourne, Australia”, *Accident Analysis and Prevention*, Vol.122, pp.295-300, <https://doi.org/10.1016/j.aap.2018.10.018>.

- ONROAD. (2022). *Qué es la micro movilidad?* <https://www.onroad.to/teorico/clases-autoescuela/ecomovilidad/micromovilidad>
- ONU. (2020a). MOVILIDAD ELECTRICA. *movelatam*, 4to, 96.  
<https://movelatam.org/4ta-edicion/>
- ONU, C. de N. (2020b). *ONU propone sistemas de transporte sostenibles*.  
<https://www.un.org/es/desa/sustainable-transport-report>
- Osorio, P. (2013). *Aceras - Veredas. Una Ciudad Feliz*.  
<https://pablosorio.wordpress.com/tag/cuenca/>
- Patines en Línea Hook Fitness Pro Negro HK-105*. (s/f) [Fotografía]. Recuperado el 23 de marzo de 2023, de <https://www.pedalcity.cl/products/patin-en-linea-fitness-adulto-negro>
- Patineta Xootz Rata*. (s/f) [Fotografía]. Recuperado el 24 de marzo de 2023, de <https://www.coppel.com/patineta-xootz-rat-ty5841-pm-5968513>
- PMEP. (2015). *Plan de Movilidad y Espacios Públicos de Cuenca*.  
<https://www.cuenca.gob.ec/content/plan-de-movilidad>
- Políticas de micromovilidad Bogotá y México*. (s/f). <https://doi.org/10.1787/f9a1dab9-en>
- Quatrin, F* (2022). “*Las cinco tendencias que adoptara la micromovilidad eléctrica en los próximos años*”, *Portal Movilidad*. <https://portalmovilidad.com/las-cinco-tendencias-que-adoptara-la-micromovilidad-electrica-en-los-proximos-anos/>
- Real Academia Española, R. (2001a). *Diccionario de la lengua Española*.  
<https://www.rae.es/drae2001/accidente>
- Real Academia Española, R. (2001b). *Diccionario de la Real lengua Española*.  
<https://www.rae.es/drae2001/siniestro>
- Rojas, F. (2018). *Ellas pedalean: 8 acciones para fomentar el uso de la bicicleta entre las mujeres*. El País de Madrid. <https://blogs.iadb.org/ciudades-sostenibles/es/ellas-pedalean-8-acciones-para-fomentar-el-uso-de-la-bicicleta-entre-las-mujeres/>
- SAE. (2019). “*J3194TM Standard-Taxonomy and classification of powered micromobility vehicles*”. [https://www.sae.org/standards/content/j3194\\_201911/](https://www.sae.org/standards/content/j3194_201911/).

- Santacreu, A. (2018). “*Cycling safety*”, *International Transport Forum, Paris*,  
[https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/cycling-safety-roundtable-summary\\_0.pdf](https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/cycling-safety-roundtable-summary_0.pdf).
- Solórzano, D. (2015). *CICLOVIA*.  
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/11054/1/TESIS%20CICLOVIA.pdf>
- Urán , Elena ;Bolaño, Katherine; Escudero, Jennifer; Marín, Estefanya; Rivero, S. (2022).  
Análisis del presente y del futuro de la micromovilidad como alternativa de transporte en la ciudad de Medellín. *Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería ACOFI*, 13.
- Valenciana, G. (2019). Manual de Ejemplos Constructivos de Buenas Prácticas en Movilidad Sostenible en la Comunitat Valenciana. *Obres Publiques, Transport i Mobilitat*, 67.
- Wikipedia. (s/f). *Uniciclo autoequilibrado - Wikipedia, la enciclopedia libre [Fotografía]*. Recuperado el 23 de marzo de 2023, de  
[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/05/Solowheel\\_front.jpg/500px-Solowheel\\_front.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/05/Solowheel_front.jpg/500px-Solowheel_front.jpg)
- 360° Cityshapers. (2021, enero 25). *Ciclovías urbanas en América Latina - 360° Cityshapers*. [Fotografía]. Recuperado de:  
<https://www.360cityshapers.com/es/ciclovias-urbanas-en-america-latina/>

## ANEXOS

## ANEXO 1: Información Pública solicitada a la EMOV EP



Oficio Nro. EMOV EP-SG-MSO-2023-0016-O

Cuenca, 18 de abril de 2023

Señorita  
 Andrea Estefanía Tacuri Reino  
**CIUDADANO SOLICITANTE**  
 En su Despacho.

De mi consideración:

Reciba un cordial y atento saludo por medio del presente, me dirijo a usted en contestación a su solicitud de Acceso a la Información Pública, referente a la Red de Ciclovías, debo indicar que en base a las competencias que esta dependencia tiene, se dispone de la siguiente información:

Información Solicitada	Información que se Dispone								
Demanda en el uso de Ciclovías registrado en los últimos cinco años	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contratación de Conteo Peatonales y Ciclisticos 2022</li> <li>Servicio de levantamiento de aforos ciclisticos en 6 Puntos de la ciudad de cuenca 2021</li> </ul>								
Motivos de viaje y el tiempo empleado	<ul style="list-style-type: none"> <li>“Desarrollo del modelo de gestión que incentive y posicione el uso de la bicicleta como medio de transporte en la ciudad de Cuenca.”</li> </ul>								
Porcentaje de uso de la ciclo vías por género y edades	Información disponible en la Dirección de Gestión de Movilidad								
Presupuestos destinados para el ciclo vías en los últimos cinco años	Información disponible en la Dirección de Gestión de Movilidad <ul style="list-style-type: none"> <li>Presupuestos desde la aprobación de la Ordenanza de Promoción y Fortalecimiento de la Movilidad Activa asignado a la EMOV EP, para implementación y mantenimiento de ciclovías:</li> </ul> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Año</th> <th>Monto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2021</td> <td>\$300.000,00</td> </tr> <tr> <td>2022</td> <td>\$490.000,00</td> </tr> <tr> <td>2023</td> <td>Presupuesto prorrogado 2022</td> </tr> </tbody> </table>	Año	Monto	2021	\$300.000,00	2022	\$490.000,00	2023	Presupuesto prorrogado 2022
Año	Monto								
2021	\$300.000,00								
2022	\$490.000,00								
2023	Presupuesto prorrogado 2022								
Distancia y tipo de ciclo vías existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Listado de Infraestructura ciclistica</li> </ul>								
Futura Planificación para la construcción de nuevas rutas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memoria Diseño Geométrico – 25km Red de Ciclovías Cuenca</li> </ul>								



Carlos Arizaga Toral y Tarquino Cordero,  
 vía a Mscatón  
 Teléfono: 07-4135820  
 Cuenca, Ecuador  
[www.emov.gob.ec](http://www.emov.gob.ec)



**Oficio Nro. EMOV EP-SG-MSO-2023-0016-O**

**Cuenca, 18 de abril de 2023**

Grado de accidentabilidad y registro de los accidentes más comunes en los últimos cinco años	Información disponible en la Gerencia de Control de Tránsito												
Tipo de infracciones y multas registradas de los usuarios de la ciclo vía y su frecuencia	Información disponible en la Gerencia de Control de Tránsito												
Número de estacionamientos habilitados en la ciudad	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Mapa de bici parqueaderos</li> <li>● Parqueaderos – Ciloparqueaderos georreferencia</li> </ul>												
Número de establecimientos registrados como mecánicas de bicicletas para apoyo a los ciclistas en caso de emergencia o para mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Listado de Mecánicas registradas</li> <li>● Mapa de Mecánicas registradas</li> </ul>												
Justificación de los colores empleados en la señalización horizontal en los cruces de bicicletas	Información disponible en la Dirección de Gestión de Movilidad												
Categorización de vehículos aceptados en la Ciclovías	Información disponible en la Dirección de Gestión de Movilidad												
Demanda de Bicicletas públicas en la ciudad	Viajes por año												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Año</th> <th>Viajes realizados</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2019</td> <td>32959</td> </tr> <tr> <td>2020</td> <td>19908</td> </tr> <tr> <td>2021</td> <td>11971</td> </tr> <tr> <td>2022</td> <td>12114</td> </tr> <tr> <td>2023</td> <td>2899</td> </tr> </tbody> </table>	Año	Viajes realizados	2019	32959	2020	19908	2021	11971	2022	12114	2023	2899
	Año	Viajes realizados											
	2019	32959											
	2020	19908											
	2021	11971											
2022	12114												
2023	2899												
Tipo de incentivos por el uso de bicicletas públicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 300 Membresías gratuitas desde la EMOV EP, para grupos prioritarios y programas de movilidad sostenible en centros educativos, y en actividades de investigación.</li> <li>● Promociones en tarifas y descuentos de parte de Bici Cuenca en fechas especiales como navidad, regreso a clases, etc.</li> </ul>												

La Información indicada en la siguiente matriz deberá ser retirada en la Subgerencia de



**Oficio Nro. EMOV EP-SG-MSO-2023-0016-O**

**Cuenca, 18 de abril de 2023**

Movilidad en medios magnéticos, debido a la extensión de la misma.

Sin otro particular por el momento, suscribo de usted.

Atentamente,



Firmado electrónicamente por:  
MARIA VERONICA  
HORMAZABAL ANDRADE

Ing. C.P.A. María Veronica Hormazabal Andrade  
**ESPECIALISTA 1 DE PLANIFICACIÓN (E)**

Copia:

Magister  
Guilherme Chalhoub Dourado  
**Subgerente Movilidad Sostenible**  
**EMPRESA MUNICIPAL DE MOVILIDAD**

NUT: EMOV EP-2023-5069



Carlos Artzaga Toral y Tarquina Cordera,  
Vía a Miscato  
Teléfono: 07-4135620  
Cuenca, Ecuador  
[www.emov.gob.ec](http://www.emov.gob.ec)



## BICICLETAS – EMOV EP.



Cuenca, 20 de abril 2023

<b>ASUNTO:</b>	Informe sobre el índice de siniestros en donde se encuentran involucradas BICICLETAS.
<b>PERÍODO DE DATOS:</b>	01-01-2019 AL 31-03-2023
<b>RESPONSABLE DE LA INFORMACIÓN:</b>	Ing. Edyson Baculima C.
<b>ÁREA/DEPARTAMENTO</b>	Planificación y Logística Act's - GC

**De mi consideración:**

Luego de enviarle un atento saludo, dentro del número de trámite EMOV EP-2023-5069, y en base a sumilla impresa de María Verónica Hormazabal Andrade, donde menciona: *\*HAGALO LLEGAR A Diego Merchán, solicitud de información de la Gerencia de control Grado de accidentabilidad y registro de los accidentes más comunes en los últimos cinco años en ciclovías o con ciclistas tipo de infracciones y multas registradas de los usuarios de la ciclo vía y su frecuencia\**.

**ANTECEDENTES:**

Los accidentes de tránsito vehicular se clasifican como una de las principales causas de fallecimiento de personas, llegando a un aproximado de 1.3 millones de muertes anuales a nivel mundial, en el Ecuador específicamente en la ciudad de Cuenca, se vive esta misma realidad. Esto ha generado que diferentes gobiernos de todo el mundo realicen esfuerzos para disminuir estas tasas.

La Empresa Municipal de Movilidad, Tránsito y Transporte de Cuenca (EMOV EP), es la institución encargada de planificar, regular y controlar el tránsito en el cantón Cuenca. Además, la EMOV EP se encarga del registro diario de todos los accidentes de tránsito (siniestros - incidentes) suscitados en la ciudad. Esta información evidencia un alto grado de accidentes de tránsito, llegando a convertirse en una de las principales causas de lesiones de la ciudad.

**REFERENCIAS:**

<p><b>SINIESTRO:</b> Cualquier hecho de tránsito con implicación de al menos un vehículo en movimiento, que tenga lugar en una vía pública o privada, y que tenga como consecuencia al menos una persona lesionada, fallecida o daños materiales.</p>
---

**FUENTES DE DATOS:**

Los datos corresponden a una base de datos que reposa en el departamento de planificación y logística de la Gerencia de Control de Tránsito de la EMOV EP, dicha base de datos se alimenta con la creación de partes judiciales y administrativos que registran los agentes civiles de tránsito.



**REPORTE NÚMÉRICO DE SINIESTROS - BICICLETAS 2019-2023**

BICICLETAS INVOLUCRADAS EN SINIESTROS					
AÑO	2019	2020	2021	2022	2023
ENERO	1	3	1	3	2
FEBRERO	1	2	0	1	3
MARZO	3	3	3	1	1
ABRIL	0	0	1	1	
MAYO	1	2	2	0	
JUNIO	0	4	1	2	
JULIO	0	3	3	5	
AGOSTO	1	0	1	1	
SEPTIEMBRE	0	1	0	3	
OCTUBRE	3	0	1	2	
NOVIEMBRE	1	2	4	2	
DICIEMBRE	1	3	2	2	
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>23</b>	<b>19</b>	<b>23</b>	<b>6</b>

LESIONADOS BICICLETAS					
AÑO	2019	2020	2021	2022	2023
ENERO	1	3	1	3	1
FEBRERO	1	2	0	1	4
MARZO	4	3	3	1	2
ABRIL	0	0	1	1	
MAYO	1	3	2	0	
JUNIO	0	3	1	1	
JULIO	0	3	5	7	
AGOSTO	1	0	1	1	
SEPTIEMBRE	0	1	0	4	
OCTUBRE	4	0	1	2	
NOVIEMBRE	0	1	4	2	
DICIEMBRE	1	4	1	2	
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>23</b>	<b>20</b>	<b>25</b>	<b>7</b>

FALLECIDOS BICICLETAS					
AÑO	2019	2020	2021	2022	2023
ENERO	0	0	0	0	1
FEBRERO	0	0	0	0	0
MARZO	0	0	1	0	0
ABRIL	0	0	0	0	
MAYO	0	0	0	0	
JUNIO	0	0	0	1	
JULIO	0	0	0	0	
AGOSTO	0	0	0	0	
SEPTIEMBRE	0	0	0	0	
OCTUBRE	0	0	0	0	
NOVIEMBRE	1	2	0	0	
DICIEMBRE	0	0	1	0	
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

**DETALLE DE PERSONAS FALLECIDAS EN SINIESTROS - INVOLUCRADAS BICICLETAS: 2019-2023**

AÑO	SINIESTROS	LESIONADOS	FALLECIDOS	LATITUD_Y	LONGITUD	MARCO	DIRECCION	ZONA	FECHA	HORA	CAUSA MORAL	TIPO DE SINIESTRO	BICICLETA	EDAD	SEXO
2019	FC22163311201	0	1	-2.883331	-79.017454	CE ENCA	AV. ABBARDO J. ANDRADE Y CLAUDIO CALERO	BERAÑA	22/11/2019	05:44:00	NO MANTENER LA DISTANCIA FREDECIAL CON RESPECTO AL VEHICULO QUE SE AVESDE.	CHOQUE POSTERO	1	21	FOM BEE
2020	FC11416811202	0	2	-2.872776	-79.014374	CE ENCA	MARISCALLANARY ALBARAN SAN JERONIMO	BERAÑA	15/11/2020	17:55:00	CONDICION DE VEHICULO SUPERANDO LOS LIMITES MAXIMOS DE VELOCIDAD.	CHOQUE LATERAL	1	49	FOM BEE
2021	FC20074403202	0	1	-2.913468	-79.999254	CE ENCA	AVENIDA 10 DE AGOSTO Y MIGUEL MORENO	BERAÑA	06/03/2021	08:41:00	NO RESPETAR LAS SEÑALES REGLAMENTARIAS DE TRÁNSITO. (PARAR CEDA EL PASO DEL SEMAFORO, ETC.).	CHOQUE LATERAL	1	59	FOM BEE
2021	FC20002212201	0	1	-2.849275	-79.071704	SATA B03	VIA A BELAVISTA Y NINGUNA	BERAÑA	11/12/2021	18:19:00	CASO TORBITO O TUBERA MAYOR DEFICION DE NEUMÁTICO NUEVO. DEFICIM EN INGENIERIA CAIDA DE FRENTE A BICICLETA. FREDECIA INHIBIDA PUESTA EN FREYSTA DE SINIESTROS EN VIA. ETC.).	OTROS	1	42	FOM BEE
2022	FC20048003202	0	1	-2.900831	-79.975914	CE ENCA	AVENIDA PIMATUNGO Y OSCAR ROMERO	BERAÑA	20/06/2022	20:21:00	CONDICION DE VEHICULO A LAS CONDICIONES DE TRÁNSITO (CERCA DE PANALLAS DE VIDEO, COMIDA, MAGALLAJEO CIBAIQUEE OTRO ELEMENTO DISTRACTOR).	ABROLLAMIENTOS	1	42	FOM BEE
2023	FC20019001202	0	1	-2.883370	-79.977094	CE ENCA	AV. ESPAÑA Y AV. BERTADO DEMENDOZA	BERAÑA	09/01/2023	19:43:00	NO CUMPLIR LA DISTANCIA LATERAL MINIMA DE SEGURIDAD ENTRE VEHICULOS.	ROZAMIENTOS	1	37	FOM BEE

Cuenca - Ecuador



### GEORREFERENCIA DE FALLECIDOS – Involucradas Bicicletas: 2019 – MAR 2023



### REPORTE DE CITACIONES EN CICLOVÍAS:

#### NORMATIVA: COIP

**Artículo 390.- Contravenciones de tránsito de quinta clase.- Será sancionado con multa equivalente al quince por ciento de un salario básico unificado del trabajador en general:**

18. La o el conductor que no respete el derecho preferente de los ciclistas en los desvíos, avenidas y carreteras, cruce de caminos, intersecciones no señalizadas y ciclovías.

19. La o el conductor que invada con su vehículo, circulando o estacionándose, las vías asignadas para uso exclusivo de los ciclistas.

REPORTE CITACIONES EN CICLOVÍAS				
corte: marzo 2023				
	2020	2021	2022	2023
390.18	2	10	12	10
390.19	14	280	40	7
<b>total</b>	<b>16</b>	<b>290</b>	<b>52</b>	<b>17</b>

Muy atentamente:



Ing. Edyson Baculima C  
DEP. PLANIFICACIÓN Y LOGÍSTICA ACT'S  
EMOV EP

*ANEXO 3: Entrevista a: Ab. Marlon Arguello, Analista Coordinador de la Sala de Mediación EMOV EP*

Entrevista realizada el 12 de mayo de 2023

Entrevistadoras:

Andrea Tacuri y Karen Verdugo

Entrevistado:

Ab. Marlon Arguello, Analista Coordinador de la Sala de Mediación EMOV EP

Entrevista recuperable en:

[https://drive.google.com/file/d/1LY2Cnlx0oyT5oINcc5aTp4Jkvvkd\\_yK/view?usp=share\\_link](https://drive.google.com/file/d/1LY2Cnlx0oyT5oINcc5aTp4Jkvvkd_yK/view?usp=share_link)

*ANEXO 4: Entrevista al Equipo Técnico de la Dirección de Movilidad de la Alcaldía de Cuenca*

Entrevista realizada el 17 de mayo de 2023

Entrevistadoras:

Andrea Tacuri y Karen Verdugo

Entrevistados:

Equipo Técnico de la Dirección de Movilidad de la Alcaldía de Cuenca.

Entrevista recuperable en:

[https://drive.google.com/file/d/1MYzPGLZBoySsltZyaoebKAgPND7g-5b9/view?usp=share\\_link](https://drive.google.com/file/d/1MYzPGLZBoySsltZyaoebKAgPND7g-5b9/view?usp=share_link)