



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
CENTRO DE POSGRADOS
MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL

MODELO DE MOVILIDAD NO MOTORIZADA PARA
CIUDADES DE HASTA 300.000 HABITANTES

AUTOR: FREDDY LEONARDO ESPINOZA URGILÉS

TUTOR: ING. YUDY MEDINA SANCHEZ, Msc.

MACHALA

2022

PENSAMIENTO

A los actores no motorizados, peatones, ciclistas y discapacitados son, en las ciudades de América latina, a quienes más se les vulneran sus derechos en la movilidad urbana y espacio público. Si bien al respecto, el panorama es muy diverso entre el Cono sur, el Área andina y Centroamérica, existen elementos comunes entre estas regiones, los cuales se resumen en una condición muy precaria, casi de olvido, en términos de legislación, infraestructura, gestión, educación y protección. Esta situación de fragilidad se traduce en condiciones de seguridad vial muy limitadas para más de la tercera parte de la población urbana, la cual se moviliza cotidianamente de forma no motorizada. Esta población es la principal víctima de la inseguridad vial en Latinoamérica. En efecto, en casi todas las ciudades de la región, la mayor parte de las víctimas en accidentes de tránsito son peatones y ciclistas. (Jacoby, Montezuma , Rice, Malo, Y Crespo, 2005)

DEDICATORIA

A todas las personas que a través de su superación buscan un mejor mañana para este mundo.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Técnica de Machala por la oportunidad brindada para culminar con éxito este programa de maestría, a mis grandes amigos Carlos, Yudy y Luisana, por su apoyo incondicional en la culminación este trabajo, infinitas gracias.

RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA

Los contenidos, ideas, criterios, análisis, conclusiones y propuesta emitidos en este informe del trabajo de investigación titulado “MODELO DE MOVILIDAD NO MOTORIZADA PARA CIUDADES DE HASTA 300.000 HABITANTES”, son de exclusiva responsabilidad del autor.



FREDDY LEONARDO ESPINOZA URGILÉS

C.I. 0301365516

Machala, 2021/02/28

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

En calidad de Tutora del trabajo de titulación "MODELO DE MOVILIDAD NO MOTORIZADA PARA CIUDADES DE HASTA 300.000 HABITANTES" elaborado por el Ing. Freddy Leonardo Espinoza Urgilés, considero que ha sido realizado con prolijidad, fundamentación teórica y técnica; y, de acuerdo a los requisitos exigidos por la organización del Programa de Maestría en Ingeniería Civil, mención Vialidad, por lo que autorizo su presentación ante las instancias de aprobación correspondiente.



Mgs. YUDY MEDINA SÁNCHEZ

C.C. 0700012345

Machala, 2021/02/28

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, Ing. Freddy Leonardo Espinoza Urgilés, con cédula de ciudadanía No.- 0301365516, manifiesto en forma libre y voluntaria, ceder a la Universidad Técnica de Machala, los derechos de autor, consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículo 4, 5, y 6 en calidad de autor del trabajo de titulación denominado “MODELO DE MOVILIDAD NO MOTORIZADA PARA CIUDADES DE HASTA 300.000 HABITANTES”, que ha sido desarrollado para optar por el título de Magíster en Ingeniería Civil, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada, en concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en el formato impreso y digital a la biblioteca de la Universidad Técnica de Machala.



FREDDY LEONARDO ESPINOZA URGILÉS

C.I. 0301365516

Machala, 2021/02/28

RESUMEN

La movilidad motorizada se convierte en un problema para la ciudad, debido a que los usuarios buscan su comodidad y tranquilidad adquiriendo un medio de transporte propio, caotizando la circulación vehicular por el desmedido crecimiento del parque automotor. Esto desencadena una interminable lista de problemas que afectan principalmente al medio ambiente. Esta investigación busca dar solución al problema mediante una propuesta metodológica para la implementación de una movilidad no motorizada y disminuir la emisión de gases y ruidos contaminantes. La metodología que se aplicó en el presente trabajo fue la búsqueda de referencias bibliográficas, fichas de observación, encuesta a usuarios de las vías, mediante una caracterización de la movilidad de la zona de estudio de una ciudad intermedia, como lo es el cantón Machala. Para el cumplimiento de los objetivos se realizó también una simulación macroscópica. Los criterios utilizados para la propuesta de implementación en base a la revisión de varios autores son seguridad, comodidad, atraktividad y directividad. Los resultados obtenidos nos dan cuenta de la necesidad de impulsar la movilidad activa, por lo que en el modelo de evaluación se analizó el comportamiento de los vehículos motorizados, donde se realizaron aforos en puntos estratégicos de la ciudad, con el resultado obtenido en la simulación muestra que una medición de flujo de 1024 ciclistas/día reduce en un 24% la contaminación producida por la emisión de contaminantes como CO₂, NoX, VOC, PM. La propuesta es implementar un carril para la movilidad ciclística en las calles 25 de Junio, Buenavista, Marcel Laneado, Juan Palomino, Las palmeras, entre otras, esto aportará al desarrollo sostenible de una ciudad intermedia como es el caso de la ciudad de Machala.

Palabras claves:

Movilidad no motorizada, ciclistas, emisión de contaminantes, atraktividad, seguridad.

ABSTRACT

Motorized mobility becomes a problem for the city, because users seek their comfort and tranquility by acquiring their own means of transport, chaoticing vehicular traffic due to the excessive growth of the vehicle fleet. This triggers an endless list of problems that mainly affect the environment. This research seeks to provide a solution to the problem through a methodological proposal for the implementation of non-motorized mobility and reduce the emission of gases and polluting noise. The methodology that was applied in the present work was the search of bibliographical references, observation sheets, survey of road users, through a characterization of the mobility of the study area of an intermediate city, such as the Machala canton. To fulfill the objectives, a macroscopic simulation was also carried out. The criteria used for the implementation proposal based on the review of several authors are safety, comfort, attractiveness and directivity. The results obtained show us the need to promote active mobility, so the behavior of motorized vehicles was analyzed in the evaluation model, where gauging was carried out at strategic points in the city, with the result obtained in the simulation shows that a flow measurement of 1024 cyclists/day reduces the pollution produced by the emission of pollutants such as CO₂, NoX, VOC, PM by 24%. The proposal is to implement a lane for cycling mobility in the streets June 25, Buenavista, Marcel Laneado, Juan Palomino, Las Palmeras, among others, this will contribute to the sustainable development of an intermediate city as is the case of the city of Machala.

Keywords:

Non-motorized mobility, cyclists, pollutant emission, attractiveness, safety.

INDICE

Tabla de contenido

PENSAMIENTO	2
DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTOS	4
RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA	5
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	7
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR	¡Error! Marcador no definido.
RESUMEN	8
ABSTRACT	9
INDICE.....	10
INDICE DE TABLAS	12
INDICE DE ILUSTRACIONES	12
CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO.....	19
1.1. Antecedentes históricos	19
1.2. Antecedentes conceptuales y referenciales.....	20
1.3. Antecedentes contextuales.....	24
CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	29
2.1. Modalidad básica de la investigación	29
2.2. Tipo de investigación.....	29
2.3. Población y muestra.....	29

2.4. Métodos	30
2.5. Plan de recolección de información.....	30
2.6. Plan de procesamiento de la información	31
CAPÍTULO 3. PROPUESTA METODOLÓGICA	34
3.2. Datos informativos.....	34
3.3. Antecedentes de la propuesta.....	34
3.4. Justificación	37
3.5. Objetivo	37
3.6. Fundamentación científica – técnica.....	38
3.7. Metodología	41
3.8. Evaluación/Monitoreo del Modelo de Movilidad no Motorizada	41
3.9. Diagrama de flujo para el proceso del modelo de movilidad no motorizada	43
CAPÍTULO 4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	44
4.1. Análisis de resultados	44
4.2. Observación infraestructura ciclovía	51
4.3. Interpretación de resultados	52
CONCLUSIONES	58
RECOMENDACIONES.....	59
BIBLIOGRAFÍA	60
ANEXOS	66

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Preguntas estratégicas para aplicar a un modelo de movilidad no motorizada	23
Tabla 2 Criterios guía para elaboración del proceso de una Red Ciclista	36
Tabla 3 Indicadores para evaluación de desempeño de la vía	37
Tabla 4 Matriz del modelo de movilidad no motorizada.....	41
Tabla 5 Infraestructura de ciclovías.....	52
Tabla 6 Desplazamientos en 3 años futuros	53
Tabla 7 Desplazamientos en 5 años futuros	54
Tabla 8 Desplazamientos en 10 años futuros	54
Tabla 9 Resultados de emisiones de movilidad sin ciclovías	56
Tabla 10 Resultados de emisiones de movilidad con ciclovías.....	57
Tabla 11 Porcentajes de reducción	57
Tabla 12 Codificación para responder preguntas de variables	83
Tabla 13 Variable dependiente	85
Tabla 14 Variable independiente	86

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Esquema de análisis de trabajo	39
Ilustración 2 Proceso de modelo de movilidad no motorizada.....	43
Ilustración 3 Medidas de protección al usar Bicicleta.	45
Ilustración 4 ¿Por qué parte de la vía circula como ciclista?.....	45
Ilustración 5 ¿Qué tan de acuerdo está en que las ciclovías existentes en la ciudad de Machala son seguras a lo largo de su diseño?	46

Ilustración 6 Ciclovías con cruces seguros	46
Ilustración 7 Frecuencia de desplazamiento	47
Ilustración 8 Ciclovías cómodas y seguras	48
Ilustración 9 Destinos	49
Ilustración 10 Estacionamientos para bicicletas	49
Ilustración 11 Considera usted que las ciclovías son una medida	50
Ilustración 12 Rutas de ciclovías con conexión continua.....	50
Ilustración 13 Simulación de tráfico sin ciclovías.....	55
Ilustración 14 Simulación de tráfico con ciclovías.....	56

INTRODUCCIÓN

Importancia del tema

Es importante estudiar la movilidad no motorizada y el correcto uso de los espacios públicos en ciudades de hasta 300000 habitantes, y su aporte hacia una movilidad urbana sostenible, que busca brindar beneficio tanto para el medio ambiente como para los habitantes. En Ecuador existen ciudades como Quito, Guayaquil, Cuenca, Santo Domingo, Machala que según el censo del 2010 serían las ciudades con mayor número de habitantes en el país, las tres primeras superan ampliamente los trescientos mil habitantes, mientras que las dos siguientes tiene una población comprendida entre los 200.000 y los 300.000 habitantes (INEC, 2022). Se viene implementado desde el año 1995 inversiones multimillonarias en sistemas de movilidad masiva que funcionan con energías limpias, como el trolebús, y una próxima inauguración de sistema metro vía, con la finalidad de disminuir en la ciudad la generación de gases contaminantes y facilitar el desplazamiento de las personas en sus congestionadas vías. Por otro lado, Guayaquil puerto principal del Ecuador, inauguró su sistema de metro vía en el año 2006, y actualmente se encuentra trabajando para la próxima entrada en funcionamiento de la aerovía la cual permitirá un movimiento más rápido de los usuarios evitando los constantes atascos en sus vías. Hace 7 años en la ciudad de Cuenca se viene trabajando en el sistema de movilidad de pasajeros llamado tranvía, la ciudad de Santo Domingo es una joven capital de provincia y se encuentra en pleno auge de desarrollo, pero no ha implantado ningún sistema de movilidad. Mientras que Machala ciudad costera con topografía casi plana y una morfología tendiente a una forma cuadrada o circular, tiene un parque automotor muy grande y moverse en el casco urbano resulta un problema para las personas.

Actualidad de la problemática

El crecimiento de la población en las ciudades conlleva un cúmulo de problemas sociales, sanitarios, económicos, ambientales y de movilidad. En la actualidad se analiza un incremento del parque automotor en las ciudades, que conlleva a un sin número de efectos secundarios como: la congestión vehicular principal causa de altos niveles de contaminación del aire por la emisión de CO₂, contaminación auditiva debido a los ruidos del claxon y motores, así como la contaminación visual por aglomeración de todo tipo de vehículos y las posibilidades de accidentes de tránsito. Todo esto ha llevado a pensar con conciencia

ecológica despertando en el hombre un nuevo concepto la “movilidad sostenible” es decir, mirar hacia un desarrollo sostenible de ciudades con habitantes sanos y, espacios públicos adecuados libres de ruido y contaminación.

Formulación del problema científico

Al aumentar la población en una ciudad es indudable que esta crece para ubicar un espacio de vida para sus nuevos residentes, provocando que las urbes sean cada vez más grandes reduciendo así los espacios públicos, y movilizarse de un lugar a otro toma más tiempo. El transporte público, colabora en la disminución de vehículos que circulan en una ciudad, pero cuando esto no ocurre, el sistema de transporte público se convierte en un problema para sus usuarios, los cuales buscan su comodidad y tranquilidad adquiriendo un medio de transporte propio causando un problema mayor, caotizando la circulación vehicular por el desmedido crecimiento del parque automotor. Esto desencadena una interminable lista de problemas que afectan principalmente al medio ambiente, en base a estos y otros antecedentes en esta investigación se responde la interrogante ¿Cómo la movilidad no motorizada influye en el desarrollo sostenible en ciudades de hasta 300.000 habitantes?

Delimitación del objeto de estudio

Esta investigación se realiza en la ciudad de Machala provincia de El Oro República del Ecuador en el año 2022, y su objeto principal es el estudio de la movilidad no motorizada en ciudades de hasta 300.000 habitantes. Definiéndose como movilidad no motorizada al conjunto de formas, y mecanismos para desplazarse de un sitio a otro sin necesidad de un vehículo a motor, en calles más seguras para peatones y ciclistas, calles con prioridad peatonal, ciclovías, ciclocarriles y programas de bicicleta pública, enfocándose en la incidencia del beneficio a la salud y un correcto uso de los espacios públicos.

Justificación

En esta investigación se analizan varias teorías acerca de los inicios y el desarrollo de la movilidad no motorizada en el mundo, uno de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas es lograr que las ciudades y comunidades sean sostenibles, y dos requisitos esenciales que toda ciudad sostenible debe cumplir son: proponer acciones de renovación urbana, y la reducción de emisiones de CO₂ (Hidalgo-Capitán et al., 2019); este

tema ha sido ampliamente estudiado en las últimas dos décadas principalmente en programas de maestría, doctorado y postdoctorado, un estudioso de esta temática el peruano Ph.D. Manuel Chiara Galván, concluye “que la movilidad urbana no motorizada llega a incidir de modo muy significativo en el desarrollo sostenible” (Chiara, 2020). A decir de (Thomson & Bull, 2001) el aumento del número de automotores genera Congestión de las vías sostiene que “surge la congestión en condiciones en que la demanda se acerca a la capacidad de la infraestructura transitada y el tiempo de tránsito aumenta a un valor muy superior al que rige en condiciones de baja demanda”.

La mexicana Verónica Xaviera Eltit Neumann en una de sus publicaciones sobre este tema en la ciudad de Temuco, concluye “Sin duda, la bicicleta se presenta como un sistema sustentable de circulación urbana; sin embargo, el éxito de su aplicabilidad en las diferentes ciudades dependerá de la forma en que se logre incorporar a un sistema tan complejo como lo es el sistema vial urbano”.(Eltit Neumann, 2011) Los sistemas de movilidad no motorizados como la bicicleta pública han sido implementados y popularizados en muchas ciudades en los últimos años convirtiéndose en nuevos elementos de movilidad no motorizada, bien integrados en la red de transporte público. (Pons et al., 2016) Las mejoras técnicas han hecho de la bicicleta un vehículo moderno, no motorizado, cómodo y eficaz. Además de no contaminar y ser silenciosa, económica, discreta y accesible a todos los miembros de la familia, la bicicleta resulta, sobre todo, más rápida que el auto en trayectos urbanos de corta distancia, a medida que aumenta la congestión del tráfico. (Vázquez et al., 2021)

(Caballero et al., 2014), indica que “la elección de la bicicleta como medio de transporte se encuentra determinada por procesos intencionales.” La sostenibilidad, como la capacidad de la humanidad de garantizar que satisface las necesidades actuales sin arriesgar la capacidad de que las generaciones futuras satisfagan sus propias necesidades.

Se profundizan estos términos desde el punto de vista de varios autores lo que permite realizar juicios críticos en base a información bibliográfica obtenida de artículos científicos actualizados como primera fuente de información, una segunda fuente de información la constituyen libros relacionados al tema, finalmente una tercera fuente de información la proporcionarán sitios web vinculados a la temática de esta investigación; con la ayuda de esta base documental se fundamenta la posición teórica del investigador frente a la temática investigada.

Objetivos

Objetivo general

Analizar la movilidad no motorizada mediante indicadores de desarrollo sostenible para ciudades hasta 300000 habitantes.

Objetivos específicos

- Fundamentar conceptualmente mediante referencias bibliográficas la movilidad no motorizada en ciudades hasta 300000 habitantes
- Caracterizar la movilidad no motorizada mediante fichas de observación y encuestas para ciudades hasta 300000 habitantes
- Elaborar un modelo de movilidad no motorizada mediante criterios técnicos para el desarrollo sostenible en ciudades hasta 300000 habitantes.

La hipótesis en esta investigación se la detalla como La movilidad no motorizada para ciudades de hasta 300.000 habitante, en la cual se analiza y se desagrega tanto la variable dependiente movilidad no motorizada definida como las formas de desplazarse de un sitio a otro sin necesidad de un vehículo a motor, en calles más seguras para peatones y ciclistas, calles con prioridad peatonal, ciclovías, ciclocarriles y programas de bicicleta pública, como la variable independiente ciudades hasta 300000 habitantes.

Como resultado de esta investigación es una propuesta metodológica de un modelo de movilidad no motorizada en ciudades de hasta 300.000 habitantes, como un alternativa viable de alta utilidad práctica en estos días de confinamiento y nueva normalidad que vive el mundo, la propuesta tiene como objetivo mejorar la movilidad de las personas mediante un correcto uso de los espacios públicos, evitando accidentes y congestionamientos en las vías, disminuyendo los ruidos y la emisión de gases contaminantes, esta propuesta constituye la mejor opción analizada para beneficiar la salud de los habitantes de una ciudad, ya que se disminuye la emisión de gases contaminantes, evita la congestión de vías de acceso, brinda más seguridad a los peatones y por consiguiente provocará un mejor y correcto uso de los espacios públicos, ya que no se requerirá tanto espacio para parqueaderos de vehículos motorizados.

Se concluye que en este trabajo se estudia la movilidad no motorizada, analizando las diferentes bases teóricas se logró caracterizarlas, identificando los beneficios que generan

a la salud de los habitantes de ciudades de hasta 300000 habitantes tales como descongestión de las vías urbanas, disminución de emisiones de gases contaminantes, menor contaminación por ruido, disminución del sedentarismo, optimización del tiempo y una mejor ocupación y aprovechamiento de los espacios públicos.

Estructura del trabajo

La estructura de los modelos de movilidad no motorizada estudiados tienen características muy similares en sus distintas fases. Para este estudio se elaboró un modelo de movilidad no motorizado para ciudades de hasta 300000 habitantes, fundamentado en los modelos A y B, se recomienda que la movilidad no motorizada debe ser estudiada con gran detenimiento y mayor énfasis, considerando la experimentación y la modelación, para así potenciar las estrategias para el beneficio de los habitantes, y el medio ambiente, se hace recomendable para futuros investigadores que profundicen la investigación en esta área y se la pueda combinar con modelos de planificación urbana, de esta forma se podría considerar modelos de movilidad no motorizada concebidos para grandes urbes.

Esta tesis está estructurada en capítulos, partiendo con la introducción; en el *Capítulo 1* se desarrolla el marco teórico haciendo énfasis en los antecedentes históricos, contextuales, conceptuales y referenciales, en el *Capítulo 2* se define la metodología de trabajo identificando la población y la muestra, y se proponen los métodos y técnicas para la recolección y análisis de los datos, en el *Capítulo 3* se desarrolla la propuesta de modelo de movilidad no motorizado para el desarrollo sostenible en ciudades de hasta 300.000 habitantes, en el *Capítulo 4* se realiza la discusión y corroboración de los resultados alcanzados, terminado con conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes históricos

1.1.1. Evolución de la movilidad no motorizada

Históricamente, los estudios se han enfocado en las implicaciones positivas del uso de la bicicleta en la ciudad. Organismos como el Banco Interamericano de Desarrollo, el Banco para el desarrollo de América Latina o la Corporación Técnica Alemana, han propuesto una serie de retos y oportunidades para poner en marcha un sistema de bicicletas públicas. Adecuando la infraestructura vial para la circulación de peatones y ciclistas en las urbes. De igual manera existen varias investigaciones que estudian los impactos ambientales y de salud, sobre el uso de la bicicleta. Inversamente, en países de América Latina, existen estudios que atribuyen aspectos políticos o formas de planificación urbana, la dificultad para el uso de la bicicleta en las ciudades y las inequidades sociales y económicas que tienen lugar por falta de un proyecto político articulado y coherente (Moreno, 2019). Las mejoras técnicas han hecho de la bicicleta un vehículo moderno, cómodo y eficaz, la bicicleta resulta, sobre todo, más rápida que el auto en trayectos urbanos de corta distancia (5 km., e incluso más, a medida que aumenta la congestión del tráfico). (Eltit Neumann, 2011).

1.1.2. La movilidad no motorizada en el mundo

La movilidad, en sus distintas formas, se fundamenta por la ordenación territorial y urbanística. Algunas efectividades urbanas no pudieran ser posibles sin los sistemas de transporte conocidos y por otro lado se ha demostrado que la morfología de las ciudades determina las formas de moverse” (Porto, 2007). Pozueta (2005), «En definitiva, sientan las bases, difícilmente modificables a posteriori, de la distribución espacial de la demanda de desplazamientos y en gran medida, de la oferta de infraestructuras para resolverlos». (Ghidini, 2009) Movilidad es el resultado de un deliberado proceso de planificación (proactiva) que combine un racional crecimiento de la ciudad, una adecuada consideración de las necesidades de transporte y movilidad, y una evaluación permanente de los perjuicios ocasionados por problemáticas actuales en grandes y megaciudades. (MARCELLINI, 2018) El aumento del número de automotores genera Congestión de las vías, (BAYONA & MÁRQUEZ, 2015) sostiene que “el problema de la congestión vehicular es muy complejo, pues se debe tanto a factores de demanda como de oferta de transporte”.

1.1.3. La movilidad no motorizada en el Ecuador

En el Ecuador son varias las ciudades que han implementado de forma parcial espacios destinados a la circulación no motorizada tales como la ciudad de Cuenca con el plan Bici Pública, la misma que en tiempos de pandemia evidencia un incremento del 5% al 20% las personas que se movilizan utilizando bicicleta. Las bicicletas compartidas del sistema Bici Pública Cuenca son una opción de transporte sostenible que trae más salud y calidad de vida. (Bicicuenca.com, 2020) En este sentido y con el objetivo de brindar al peatón y al ciclista facilidades en su circulación y a su vez disminuir el uso del vehículo, el Concejo Cantonal de Cuenca aprobó, en segundo debate, una ordenanza para la promoción y el fortalecimiento de la movilidad activa.

1.2. Antecedentes conceptuales y referenciales

1.1.4. Bicicletas

“Ante el desafío de la movilidad urbana en las grandes ciudades hacedores de políticas públicas e investigadores han planteado la bicicleta como alternativa al problema de movilidad” (Olekszechen et al., 2016). Para (Suero, 2010) , la bicicleta es uno de los más grandes inventos del hombre, es el modo de transporte más armónico entre la movilidad humana y su respeto por el medio ambiente. “Se dice que la bicicleta es una obra maestra de lógica y simplicidad. Las mejoras técnicas han hecho de la bicicleta un vehículo moderno, no motorizado, cómodo y eficaz. Además de no contaminar y ser silenciosa, económica, discreta y accesible a todos los miembros de la familia, la bicicleta resulta, sobre todo, más rápida que el auto en trayectos urbanos de corta distancia, a medida que aumenta la congestión del tráfico. (Vázquez et al., 2021)

1.1.5. Peatones

El peatón es un elemento fundamental de la movilidad urbana, representa el modo de transporte más básico y es quien alimenta a los demás modos de transporte, pues mantiene relación directa con las diferentes actividades urbanas (Valenzuela-Montes & Talavera-García, 2015a). La calle forma parte de un sistema complejo, objeto de estudio que contribuye a la planificación de ciudades seguras, saludables y sostenibles (Garrefa & Carvalho, 2020), pues el peatón participa de actividades comerciales y culturales de las calles lo que potencia estos desplazamientos. (Valenzuela-Montes & Talavera-García, 2015a)

1.1.6. Infraestructura vial

Los sistemas de transporte actuales se vienen caracterizando por manejar un sistema de transporte no sostenible, su infraestructura vial presenta congestiones en las vías causando los conocidos cuello de botella (Nicoletta & Cancelas, 2016). “*La infraestructura vial comprende la red de vías de comunicación terrestre construida por el ser humano, para facilitar la circulación de vehículos y personas*” (Flores et al., 2020). Estas redes viales son fundamental para el desarrollo de las ciudades y el país en general, mueve la economía y conectan con las regiones son diseñadas para unir a todo el territorio. (Espinel Duarte et al., 2018). Con relación a esto, los sistemas viales son infraestructuras que se construyen para la circulación de diferente tipo de vehículos, que sirve para los desplazamientos de persona y carga.

1.1.7. Carriles

Los carriles forman parte de la calzada, dependiendo del tipo de vía pueden haber más de dos carriles en ella. Pero un carril, es una sección de la calzada con un ancho tal en el que solo podrá circular un vehículo o fila de vehículos. (Armando & Rodríguez, 2009)

1.1.8. Semaforización

Dentro de los planes de movilidad en los que trabajan los organismos encargados del tránsito, se desarrollan proyectos sobre la conectividad y seguridad vial. Uno de esos proyectos trabaja en los modelos de transporte la demanda que produce y el control del tránsito. El semáforo es un elemento de gran importancia, el cual sirve para regular la circulación vehicular, de bicicleta y de peatones en las vías. La semaforización por su parte busca resolver los conflictos vehículo-peatón y vehículo-vehículo en intersecciones que presentan altas demanda de tránsito a fin de mantener una relación armónica y segura entre los involucrados en la movilidad. (Juliana & Lizarazo, 2014)

1.1.9. Señalización

Dentro del “factor vía-entorno”, la señalización ha ganado relevancia global desde mediados del siglo XX, pues es vista como un elemento fundamental que contribuye con la seguridad vial. Por lo que ha sido tema de estudio de varias organizaciones nacionales como internacionales para lo cual generalizaron los símbolos y señales de tránsito. (Asprilla et al., 2017), existen señalización horizontal como vertical, sin el adecuado mantenimiento

representan un riesgo tanto para conductores como para los peatones al momento de circular por las vías.

El Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN), dentro del Capítulo II Señales de Tránsito, disposiciones generales 5 establece que *“las señales de tránsito se utilizan para ayudar al movimiento seguro y ordenado del tránsito de peatones y vehículos, previenen de peligros que pueden no ser muy evidentes o, informan acerca de rutas, direcciones destinos y puntos de interés”*. (Señalización Vial. Parte 1. Señalización Vertical, 2015)

1.1.10. Congestionamientos viales

En los últimos tiempos, los problemas urbanos que causa la congestión del tráfico en las carreteras han sido tema de preocupación global para los organismos reguladores del tránsito, por los impactos negativos que causa al medio ambiente y la economía. (Rui et al., 2018). San Francisco, Los Ángeles y Nueva York en Estados Unidos, Milán, Bruselas y París en Europa son ciudades con problemas de congestionamiento vehicular muy altos debido a la cantidad de vehículos en sus vías. La necesidad de las personas de trasladarse a realizar sus actividades y trasladar las mercaderías hace que aumente los volúmenes de tránsito del mismo modo la no planificación y crecimiento poblacional no planeado limitan los espacios urbanos y sus infraestructuras. (Rodríguez et al., n.d.)

1.1.11. Accidentes de tránsito

Los accidentes de tránsito son un gran problema en cuanto a la salud pública, son generadores de lesiones incluso muertes de personas sin importar sexo o edad. Estos accidentes se dan por atropellamientos, choques, colisiones entre otros. Del mismo modo existen factores coadyuvantes que influyen en ellos como son. El consumo de alcohol, el no uso del casco, el uso de celular, el no uso del cinturón de seguridad (Ramírez, 2013). Se podría definir como accidente de tránsito al choque de uno o más vehículos en movimiento en una vía, en donde al menos una persona resulta herida o muerta, cargando este problema a la salud pública por las consecuencias inmediatas afectando del mismo modo a la economía de las familias de los involucrados en el accidente. (Choquehuanca-Vilca et al., 2010)

1.1.12. Parqueo

“Las calles no son estacionamientos, entonces pensar en una buena circulación y un correcto estacionamiento, son elementos básicos para la movilidad” (Chávez, 2020), la

finalidad de los parqueos del siglo XXI es mejorar la movilidad urbana, los parqueos público o privado deben contar con medidas adecuadas que prevengan accidentes de tránsito, pues son estos parqueos sitios vulnerables para automovilistas y peatones, donde se produce con frecuencia accidentes los conductores presentan menor concentración a manejar por estar en la búsqueda de un lugar para estacionarse. (Carrasco & López, 2015)

1.1.13. Seguridad vial

La Asamblea General de las Naciones Unidas en mayo 2011, oficializa la “Década de Acción para la Seguridad Vial 2011-2020”, que tendrá como objetivo que los gobiernos de todo el mundo se comprometan a implementar medidas para prevenir accidentes de tráfico (Garrefa & Carvalho, 2020). Según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), las muertes por accidentes viales superan el millón por año en todo el mundo y más de 20 millones de personas lesionadas, en una población del orden de 6 mil millones de habitantes (Mendoza et al., 2003). Para (Yáñez-Cepeda et al., 2021) la seguridad vial es un reto para el desarrollo de las sociedades cuyo fin está basado en reducir los accidentes y siniestros de tránsito causantes de gran número de muertes y lesiones en las personas.

1.1.14. Modelos de movilidad no motorizada

Para (Fons Gómez, 2014) el modelo es sinónimo de estrategia y está basado en una estructura y transacciones. Básicamente debe incluir cómo, qué, cuánto y para quién lo hacemos:

Tabla 1 Preguntas estratégicas para aplicar a un modelo de movilidad no motorizada

INFRAESTRUCTURA ¿Cómo?	OFERTA ¿Qué?	USUARIOS ¿Quiénes?	FINANZAS ¿Cuánto?
Actividades clave	Propuesta de valor	Mercado masivo	Estructura de costes
Recursos clave		Segmentado	
Red de socios		Diversificación	
	Canales		

Fuente: Elaboración Propia

1.1.15. Movilidad peatonal

El peatón es uno de los actores más importantes en cuanto a la movilidad urbana, representa el modo de transporte más básico, fácil y accesible de utilizar, sin embargo, es el más vulnerable al transitar por las vías por lo que requiere una mayor concentración y estar siempre atento. En su doble rol de usuario del modo de transporte a pie y habitante surge el concepto de “peatonalidad” que permite una interacción de los peatones entre ellos y las

actividades comerciales, culturales, estudios de salud entre otros en las calles. (Valenzuela-Montes & Talavera-García, 2015b) La movilidad peatonal guarda mucha importancia con el transporte público, por ser quien permite la integración entre los distintos modos de transporte y los espacios públicos, de tal manera que *“una intervención en el ámbito de la movilidad peatonal tendrá una repercusión en los usos del suelo y viceversa”*. (Talavera-García & Valenzuela-Montes, 2012)

1.1.16. Espacios públicos

El espacio público conformado por calles, plazas, y parques de una ciudad, son espacios de uso y acceso en general, para lo cual se necesita ciertas restricciones, son espacio regulados y condicionados por administradores públicos, de accesibilidad a todo tipo de usuario para realizar actividades varias características de vida urbana como: culturales, comerciales, movilidad, esparcimiento, entre otros (Ornés et al., 2013). El espacio público se puede valorar por la intensidad y la calidad de las relaciones sociales que facilita, por su capacidad de mezclar grupos y comportamientos, de estimular la identificación simbólica, la expresión y la integración cultural (Sequera & Janoschka, 2012)

1.1.17. Sistemas integrados de transporte

La organización del transporte urbano evoluciona a través de la relación entre la oferta y la demanda del sistema de transporte a un proceso integrado en el que implica relacionar sus actividades con el uso del suelo. (Sousa et al., 2017)

1.1.18. Ley Orgánica de Transporte Terrestre Tránsito y Seguridad Vial

El Art. 2 de los principios general de la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial en su numeral 2 sobre la libre movilidad indica *“Toda persona tiene derecho a transitar libremente, priorizando su integridad física, mediante los diferentes modos de transporte reconocidos en la Ley”*. Así como *“Impulsar la movilidad sostenible y reducir la contaminación ambiental”* como lo dice en su Art. 88 de los objetivos de la misma ley. (Ley Orgánica de Transporte Terrestre Tránsito y Seguridad Vial, 2021)

1.3. Antecedentes contextuales

1.1.19. Machala antigua

Los asentamientos aborígenes de los Machala se descubrieron en el año 1537, al sur de la ciudad en las pampas de Guarumal. Pero fue un 25 de junio de 1824 que se creó el

cantón en tiempos de la Gran Colombia. Machala fue uno de los pueblos más afectados durante la guerra peruano-ecuatoriana en 1941, paracaidistas peruanos se tomaron Puerto Bolívar siendo esta la primera acción bélica en el hemisferio occidental. Luego en el año 1998, con la firma del tratado de paz entre Ecuador y Perú las condiciones económicas entre ambos países mejoraron gracias a los intercambios comerciales. El “boom bananero” se convirtió en la nueva esperanza del pueblo creció la carga en tránsito proveniente del norte del Perú, por el muelle de Puerto Bolívar hacia los mercados europeos y norteamericanos. Por ello bajo el marco del Plan Binacional Ecuador-Perú incentivan la creación de un puerto binacional entre el puerto de Paita en Perú y Puerto Bolívar en Ecuador. (Macas, 2019)

1.1.20. Política

Se encuentra dividida en 7 parroquias urbanas: La Providencia, Machala, Jambelí, Puerto Bolívar, Jubones, 9 de Mayo, El Cambio y El Retiro como su única parroquia rural. El término “parroquia” en Ecuador se lo utiliza para referirse a territorios dentro de una división administrativa municipal.

1.1.21. Dinámica territorial

El cantón Machala pertenece a la provincia de El Oro, tiene una extensión aproximada de 37.275,24 ha, lo que equivale al 6,49% de la superficie total de la Provincia, sus límites territoriales internos se enmarcan por tres cantones colindantes El Guabo y Santa Rosa Pasaje. Mantiene conexiones regionales con otros cantones y ciudades del país como Guayaquil (182 km), Durán (175 km), Milagro (163 km), Pasaje (20 km), Cuenca (169 km), Santa Rosa (31 km), Huaquillas (74 km), Loja (239 km) y con ciudades del norte del Perú. Machala es un cantón altamente comercial y agrícola, lo que la convierte en un referente económico para el lado sur del país. Sus habitantes se dedican a actividades bananeras, camaronerías, pesquera, comercial, industrial, transporte. Convirtiéndose en el centro político, económico y financiero de su Provincia albergando varias entidades financieras comerciales, administrativas y culturales, gracias a su posición geográfica la ciudad, cuenta con uno de los puertos marítimos más significativos del país.

1.1.22. Localización

Machala, capital de la provincia de El Oro es una ciudad costera del Ecuador localizada al sur del país, tiene una extensión de 338km² el cantón limita por el lado Norte

con el cantón El Guabo, al Sur con el cantón Santa Rosa, al lado Este con el cantón Pasaje y al Oeste con el Archipiélago de Jambelí y el Océano Pacífico.

1.1.23. Población

Su población es de 256.022 habitantes, según el último censo de población y vivienda 2010, Machala cuenta con 187 instituciones educativas regularizadas y 72 centros de salud 21 de ellos son públicos y 51 privados según datos del PDOT. Los grupos étnicos del cantón se encuentran distribuidos en montubios 4%, mulatos 3,3%, afros 4,8% negros 1,2% e indígenas con el 11,8%. Su lengua más hablada es el español con una minoría de porcentaje de habla quechua.

1.1.24. Características de la zona de estudio

En base al *Plan de Ordenamiento Territorial del Cantón Machala* se detalla las siguientes características de la zona de estudio:

Suelo:

Las llanuras aluviales de deposición ocupan el 82,83% de la superficie del cantón (30.875,31 ha). Estas zonas son ricas en nutrientes que fueron transportados desde las partes altas por la dinámica fluvial y por el viento, originando suelos fértiles y aptos para la agricultura. Gran parte del cantón es ocupada por áreas antrópicas y zonas inundadas correspondientes a piscinas camaroneras y manglares. El territorio cantonal presenta relieve favorable para labores agropecuarias ya que no sobrepasa el 5 %.

Hidrografía

El 36,06 % de la superficie del cantón Machala (13.429 ha) se ubica dentro de la Cuenca del Estero Guajabal, en los sitios Nuevo Pajonal, Cañas Viejas, Los Ceibales, Corralitos, San Luis, Km 15, el Sur de Machala y la Unión. Por el lado norte del cantón en los sitios La Iberia, La Primavera, El Portón, El Limón, se encuentran en la subcuenca y cuenca del Río Jubones, ocupando una extensión de 11.960 ha (32,09 % de la superficie del cantón). Por el lado sur se encuentra las subcuencas de los ríos Buenavista, Santa Rosa, y Motuche, todas estas incluidas en la cuenca del río Santa Rosa, con una superficie de 11.885 ha equivalente al 31,89 % del área total del cantón, y forma parte de esta los poblados La Y del Enano, La María, El Retiro, San José, El Recreo, Guarumal, Motuche, principalmente

Es importante señalar la influencia que tiene el estero Santa Rosa en el territorio, ya que forma parte del gran sistema estuarino del Golfo de Guayaquil.

Topográficas

El 94,17% del territorio del cantón Machala se encuentra entre 0 y 20 m.s.n.m. presentado un relieve de características planas con una sola parte al lado Este del cantón que alcanza una altitud de los 28 m.s.n.m.

Climáticas

Tomado del *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Machala*, el cantón cuenta con dos tipos de clima, un Clima Tropical Megatérmico Seco (TMS) que presenta temperaturas medias que se encuentran entre 22 y 26 °C estos valores son dominantes en todas las parroquias del cantón es decir equivale a un 94,30% de su territorio, aunque en los meses de diciembre a mayo presenta precipitaciones medias ubicados en rangos entre 500 a 1.000 mm en zonas sobre los 500 m.s.n.m. El otro clima con el que cuenta el cantón es un Clima Tropical Megatérmico Semi Árido (TMSA) que presenta temperaturas entre 24 a 26 °C estas temperaturas se dan en la parte noroccidental del cantón y equivale al 5,70 % de su superficie, en los meses de enero hasta abril presenta una estación lluviosa.

Turísticas y comerciales

Turismo: La actividad turística de la capital orense, según el Censo Económico 2010, identifico más de 1.200 locales predisuestos al turismo. El número de visitantes dentro de Machala asciende en promedio al 40% del total de los mismos y corresponden a un número aproximado de 14.772 visitantes, estos visitantes en base a su motivo de viaje visita la ciudad por actividades de trámites y documentación por ser la capital de la provincia. La movilidad de extranjeros en el cantón Machala, alcanza el 60 % y correspondiente a 22.159 visitantes de otros cantones de la Provincia de El Oro, resaltando 82 que de este segmento de viajeros se moviliza dentro del cantón es por razones gastronómicas y por visitas a lugares culturales.

Comercio: La ciudad de Machala es altamente comercial sus actividades se dan al por mayor y menor en base al Censo Económico 2010, determina que, el 56 % de los establecimientos económicos se dedican a actividades de comercio, lo cual es ligeramente inferior a la media provincial que se sitúa en el 58 %. Según el Censo Económico, las actividades de comercio que se realizan en Machala ascienden a 6.099 locales,

convirtiéndose en la principal actividad de acuerdo a estos datos, de estos, 5.723 representan el 94 % son estructuras organizativas únicas, es decir no cuentan con sucursales. (Gad Municipal del Cantón Machala, 2019)

CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Modalidad básica de la investigación

2.1.1. Enfoque

Se propuso un diseño de tipo no experimental, con un enfoque cuali-cuantitativo que permite realizar análisis cualitativos y cuantitativos en base a información obtenida del uso herramientas de recolección de información y análisis como encuestas, observación de campo, y recopilaciones bibliográficas; profundizar los conceptos más relevantes permitirán al investigador guiar la trayectoria de la investigación

2.1.2. Paradigma

Este trabajo de investigación se realizó bajo el paradigma socio crítico, ya que partiendo de la contextualización se buscó la mejor opción.

2.2. Tipo de investigación

La metodología que se propuso para el desarrollo de esta investigación es de carácter exploratoria – descriptiva. Exploratoria ya que según Hernández Sampieri cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado o que no ha sido abordado antes, y descriptiva debido a que se busca especificar las propiedades, características y los perfiles de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre las variables a las que se refieren.

2.3. Población y muestra

El objeto de estudio de esta investigación se centró en la movilidad no motorizada en ciudades de hasta 300.000 habitantes, concretamente se realizó en la ciudad de Machala en el año 2022, y la información se obtuvo del universo comprendido por su población, según INEC Censo 2010 en Machala habitan 245.972 personas. En el universo constituido por la población del cantón Machala

2.3.1. Muestra

La muestra fue de tipo aleatoria y sistemática de tamaño 232 personas, calculado en base a la fórmula de población establecida de manera finita con proporciones con un error estimado de 0.05 % y un acierto del 95 %: universo población del cantón Machala.

2.4. Métodos

Los métodos de investigación son el medio por el cual el investigador se involucra con los integrantes de la muestra para obtener la información necesaria que le permita alcanzar los objetivos de su investigación. Cada día es más común ver estudios en los que se utilizan diferentes métodos de recolección de datos. En los estudios cuantitativos no resulta extraño que se incluyan varios tipos de cuestionarios al mismo tiempo que pruebas estandarizadas y recopilación de contenidos para análisis estadístico u observación. Incluso, al utilizar diversos instrumentos se ayuda a establecer la validez de criterio. No solamente se puede, sino que es conveniente, hasta donde lo permita el presupuesto para investigar. (Hernández Sampieri et al., 2014)

Los métodos y las técnicas que se propusieron para el desarrollo y sustento de este trabajo investigativo surgen de la matriz de operacionalización de variables, en la cual se analiza y se desagrega tanto la variable dependiente movilidad no motorizada definida como las formas de desplazarse de un sitio a otro sin necesidad de un vehículo a motor, en calles más seguras para peatones y ciclistas, calles con prioridad peatonal, ciclovías, ciclocarriles y programas de bicicleta pública, como la variable independiente ciudades hasta 300000 habitantes debido a que son aquellos los que producen la movilidad no motorizada y son usuarios de los espacios abiertos como plazas, calles, parques, etc.; o cerrados como bibliotecas públicas, centros comunitarios, entre otras., implicando sus distintas dimensiones: físico territorial, política, social, económica y cultural.

2.5. Plan de recolección de información

Como plan de recopilación de información se utilizaron encuestas de percepción que consistió en obtener información del grado de satisfacción sus opiniones, criterios o sugerencias de las ciclovías existentes en la ciudad de estudio. Se aplicó la técnica de observación mediante unas fichas para obtener información sobre la infraestructura y de la ciclovía. Se recopiló información bibliográfica actualizada utilizando el método de revisión documental en base a fichas bibliográficas. La encuesta se aplicó a la muestra obtenida de la población del cantón Machala, se procuró en lo posible hacerlo vía online para disminuir el

contacto con los involucrados entendiendo las sugerencias del COE nacional de mantener el distanciamiento social en torno a la pandemia de COVID 19.

Para la validación de la información se recurrió al método de triangulación de información, el mismo que permitió verificar la información desde puntos de búsqueda diferentes según (Hernández Sampieri et al., 2014) Siempre y cuando el tiempo y los recursos lo permitan, es conveniente tener varias fuentes de información y métodos para recolectar los datos. En la indagación cualitativa poseemos una mayor riqueza, amplitud y profundidad en los datos, si éstos provienen de diferentes actores del proceso, de distintas fuentes y al utilizar una mayor variedad de formas de recolección de los datos, la información fue recolectada a través de:

1. Observación y recorridos de campo.
2. Revisión documental y fichas y
3. Mediante la aplicación de encuestas a los integrantes de la muestra seleccionada, esta metodología hizo posible triangular la información con la finalidad de validarla evitando sesgos que cambien el rumbo al que se pretendía llegar.

Dado el amplio volumen de datos recopilados, éstos fueron muy bien organizados y clasificados, esto facilitó su tabulación y su correcto uso en el momento adecuado. También fue importante la utilización de herramientas principalmente computarizadas para el análisis de la información recolectada., las encuestas se aplicaron de manera virtual con la utilización softwares libres y plataformas que permiten la interacción con los encuestados, esto ayudó en el almacenamiento organizado de la información, para su análisis, validación y extracción de conclusiones importantes en este trabajo investigativo. Mientras que la técnica de observación se la realizó con visita directo al campo de estudio, a fin de verificar el estado actual de la ciclovía, en cuanto a *la seguridad, atraktividad, comodidad, direccionalidad y accesibilidad universal*.

2.6. Plan de procesamiento de la información

Antes de tomar decisiones sobre qué datos recopilar, cómo recopilarlos y mediante qué directrices realizar los análisis, debe decidirse la finalidad de la evaluación y las preguntas clave de evaluación. Puede encargarse una evaluación de impacto para que sirva de base a las decisiones sobre los modelos o las partes del modelos a seleccionar, una vez

que está clara la finalidad de la evaluación, deben formularse las preguntas clave, prescritas por un sistema de evaluación o un marco de evaluación anteriormente elaborado, contar con este conjunto acordado de preguntas ofrece orientación sobre qué datos recopilar, cómo analizar los datos y cómo informar sobre las constataciones de la evaluación.

La recolección de datos inició haciendo una revisión de en qué medida pueden utilizarse los datos existentes. En términos de indicadores, la evaluación se basó en distintos tipos de indicadores para reflejar los principales resultados, y poder validar la información recabada. Fue muy importante corroborar si existen datos de referencia para los indicadores seleccionados en la investigación, así como para las distintas características de la población objeto de estudio, para el proceso de recolección y análisis de datos se lo organizó de la siguiente manera:

Primero: se procedió a la revisión documental de la información más actual y confiable que se encontró sobre conceptos y definiciones de gestión de movilidad no motorizada y su incidencia en ciudades sostenibles, es esta etapa se requirió de fichas bibliográficas y de conexión a internet, básicamente la idea fue caracterizar los términos que se derivan de la siguiente hipótesis planteada en esta investigación: Un modelo de movilidad no motorizada para uso de los espacios públicos en ciudades de hasta 300.000 habitantes, buscando definiciones tanto de la variable dependiente, como independiente. La información obtenida fue depurada en base al análisis y la comparación de las mismas de tal manera que se emitieron juicios críticos que permitieron al investigador asumir una posición teórica en base a este tema que lo orientó en el cumplimiento de sus metas.

Segundo: se quiso caracterizar los modelos de movilidad no motorizada y su incidencia en ciudades sostenibles, para lo cual se aplicaron encuestas a los involucrados, esta información fue tabulada, y representada gráficamente en base a criterios estadísticos, e interpretada con la finalidad de caracterizar y contextualizar la realidad del tema en la ciudad de Machala.

Para validar la información se seleccionó a informantes de manera aleatoria, en distintas zonas de la ciudad, distribuyendo entre personas de sexo masculino y femenino, personas que se movilizan en transporte público como buses y taxis, en transporte privado, en bicicleta, caminando, o en otro medio de transporte, personas que laboran para el sector

privado y para el sector público, personas de diferentes edades, todo esto para que la muestra fuera diversa de tal manera que la información no se sesgue.

El principal instrumento que se utilizó para el trabajo de investigación fue la encuesta formulada de forma online, mediante ítems que corresponden a las variable independiente y dependiente, recolectadas mediante escala de Likert, con preguntas formuladas de acuerdo a las variables indicadas de gestión de movilidad no motorizada y ciudades sostenibles que son indicadas para la investigación; las preguntas fueron formuladas como tipo abiertas y cerradas, las mismas que fueron contestadas por la población seleccionada como muestra.

Tercero: Se aplicaron las guías de observación, para identificar los indicadores que cumple y los que tiene que cumplir la ciudad de Machala para ser considerada una ciudad sostenible.

Cuarto: Se utilizó un software de simulación, como herramientas de obtención de índices de contaminación, buscando la relación con la movilidad no motorizada, gráficos y la respectiva explicación de cada una de las interrogantes planteadas.

CAPÍTULO 3. PROPUESTA METODOLÓGICA

3.2. Datos informativos

3.1.1. Título

Modelo de movilidad no motorizada para ciudades de hasta 300.000 habitantes.

3.1.2. Línea de Investigación

Movilidad, tráfico y transporte urbano

3.1.3. Programa

Programa de Maestría de Ingeniería civil – Mención Vialidad

3.3. Antecedentes de la propuesta

El cambio de paradigma con relación a la planificación urbana sostenible desde la perspectiva ambiental, social y económica ha generado de manera global en los Gobiernos, ciudadanía, técnicos y académicos una importante línea de investigación. Entendiéndose a la movilidad como la suma de desplazamientos que realizan las personas independientemente del modo de transporte que utilice, se la puede valorar bajo características como la demanda de los modos de viaje, las distancias, la edad e inclusive el género y la oferta de los medios de transporte motorizados y no motorizados. (Millares - Guasch, 2002)

Vías verdes Andalucía, infraestructura no motorizada compatible con la movilidad urbana sostenible.

Las Vías verdes son un gran apoyo para fomentar la cultura por la bicicleta y una cultura la movilidad urbana sostenible. ‘‘*Se trata de una infraestructura lineal creada y pensada para ser utilizada en el ámbito deportivo, turístico, ambiental, cultural, salud, educativo*’’. (Carrillo de Sotomayo, 2016) Andalucía de España hasta el momento cuenta con 23 Vías Verdes, es la ciudad con mayor cantidad de kilómetros de VV de la red española. Los equipamientos presentes en estas vías verde como: centros de visita, áreas de descanso, museos, entre otros generan gran atractivo a los usuarios para la práctica de actividades turistas, deportivas, formativas y para la movilidad urbana sostenible, actividades que puede realizar a lo largo de la red de caminos, ofreciendo a los usuarios una seguridad de circulación, reduciendo la accidentabilidad que ocasiona los vehículos a motor.

El mayor número de usuarios que utilizan las VV son los usuarios locales de Andalucía, convirtiéndose así en un referente de la “*cultura de la movilidad urbana sostenible*”, de esta manera no hay duda de que las VV pueden llegar a influenciar de manera positiva el desarrollo económico, accesibilidad, calidad de vida y medio ambiente en los habitantes contribuyendo así gradualmente en los desplazamientos de los ciudadanos hacia sus lugares de trabajo, estudios comerciales, salud entre otros. Las infraestructuras no motorizadas ayudan a la lucha de contrarrestar los efectos del cambio climático.

(Carrillo de Sotomayo, 2016) En pro de potenciar la “cultura de la movilidad urbana sostenible” y “cultura de la bicicleta”, en Andalucía es potenciar a las VV con los demás modos de transporte, es decir, una *intermodalidad sostenible*, en donde exista una conexión de estas infraestructuras no motorizadas con otros transportes, como la implementación de los sistemas de bicicletas públicas de otras ciudades. Como en la Sierra Norte de Sevilla donde es posible la conexión de esta infraestructura con la parada de trenes de la estación de Cazalla de la Sierra, binomio alentado por el proyecto “Creación de una Plataforma de Información Territorial y Soporte Tecnológico de Vías Verdes en Andalucía”, y en la VV del Aceite (Aceite, Subbética y Tramo III del Aceite) con las estaciones de tren de Jaén y Puente Genil. En las VV de la Sierra y de la Subbética por medio de taxi y en la VV no acondicionada del Litoral con su conexión con la Estación de ferrocarril de Gibraleón; iniciativas que sería deseable que cundieran a otras VV, tal y como defienden las Declaraciones de Lille (2000), de Sevilla (2003), Sopron (2006) y de Madrid (2010). Esta oportunidad puede ser aprovechada por los ciclistas en sus desplazamientos cotidianos. Una red ciclista deberá considerar la función, forma y uso de las vías de la ciudad, las vías están jerarquizadas según, la cantidad de personas, vehículos, velocidades, bienes y servicios; como también compuestas por vías expresas, vías arteriales, vías colectoras, vías locales. Comprendiendo la función, forma y uso de las vías, se podrá definir qué tipo de infraestructura se debe implementar, para poder proteger la circulación de los ciclistas ya sea con elementos de segregación o compartir la vía con los vehículos motorizados. Tanto las ciclovías como ciclocarril, son tipos de vías de bajo costo que se pueden ejecutar.

- Ciclovía: Espacio de la vía pública segregada de manera física, mediante dispositivos de confinamiento. En algunas vías públicas existentes, la ciclovía se segrega de la calzada y/o acera.

• Ciclocarril: Espacio de la calzada conformada por uno o más carriles debidamente señalizados, para permitir la circulación compartida de los ciclos y vehículos automotores, los cuales deben circular a una velocidad máxima de 30km/h. (Calderón et al., 2020)

Crterios guía para elaboración del proceso de una Red Ciclista

Tabla 2 Criterios guía para elaboración del proceso de una Red Ciclista

CRITERIOS	APLICACIÓN A VÍA CICLISTA TEMPORALES
SEGURIDAD UNA RED DE INFRAESTRUCTURA CICLOVIAL DEBE MEJORAR LA SEGURIDAD VIAL DE LAS PERSONAS CICLISTAS Y PROTEGERLAS DE LOS VEHÍCULOS MOTORIZADOS	<ul style="list-style-type: none"> - Elegir adecuadamente el elemento confinador e implementar las marcas en el pavimento y señales verticales adecuadas. - Dar protección en las intersecciones peligrosas. - Considerar en el diseño el espacio suficiente en el carril de circulación ciclista y para el elemento confinador,
DIRECTIVIDAD ESTRECHAMENTE VINCULADA AL AHORRO DE TIEMPO. UNA RUTA CICLISTA DEBE SER LO MÁS DIRECTA POSIBLE, EVITANDO DEMORAS INNECESARIAS, POR EJEMPLO, EN DESVÍOS O INTERSECCIONES.	<ul style="list-style-type: none"> - Priorizar la colocación en las vías arteriales que son continuas y que conectan las diferentes zonas de la ciudad. - Evitar desvíos innecesarios que puedan alargar la ruta. - Implementar infraestructura que permita viajar hacia diferentes zonas de la ciudad (norte-sur, oriente - occidente), con la mayor efectividad posible. - Acortar fases semafóricas en las vías donde se implemente la infraestructura.
COHERENCIA RELACIONADA A LA CONTINUIDAD Y CONSISTENCIA DE LA INFRAESTRUCTURA. DEBE PROVEER CONEXIÓN ENTRE LOS PUNTOS DE ORIGEN Y DESTINO.	<ul style="list-style-type: none"> - Conectar los principales orígenes y destinos de la ciudad. - Elegir el tipo de infraestructura ciclovia de acuerdo con la configuración de las vías. - Generar la conexión y continuidad entre tramos de infraestructura existentes y temporales. - Ser consistentes en la señalización entre infraestructuras diferentes. - Ser compatibles entre la geometría, señalización y operación semafórica.
COMODIDAD LA COMODIDAD JUEGA UN ROL IMPORTANTE AL INCENTIVAR EL USO DE LA BICICLETA. POR ELLO, SE DEBE CONSIDERAR LA CONFIGURACIÓN DEL ENTORNO FÍSICO.	<ul style="list-style-type: none"> - Considerar el ancho suficiente para el rebase entre ciclistas. - Verificar la uniformidad en la superficie de rodadura. - Verificar el estado del drenaje de la vía para que no presente inundaciones. - Elegir vías con presencia de arbolado
ATRACTIVIDAD MEDIANTE ESTE PRINCIPIO SE CONSIDERA LA ESTÉTICA AMBIENTAL O PAISAJÍSTICA Y SE BUSCA GENERAR LA CONEXIÓN CON ELEMENTOS VIVOS Y CARACTERÍSTICOS DE LA CIUDAD.	<ul style="list-style-type: none"> - Considerar la iluminación de las vías donde se implementará la infraestructura. - Elegir vías con ambiente seguro y amable. - Considerar las vías con arbolado urbano dentro del trazado.

Fuente: Guía de Implementación de Sistemas de Transporte Sostenible No Motorizado (Calderón et al., 2020)

El Manual de ciclo-infraestructura y micro movilidad para Ecuador, establece los siguientes indicadores para una evaluación/monitoreo del desempeño de la vía. Con base en las mediciones se pueden hacer ajustes en el diseño, amplitud o generación de alternativas. Es posible que en algunos casos sea necesario generar más vías similares para ampliar la red de intervenciones. (Pardo et al., 2022)

Tabla 3 Indicadores para evaluación de desempeño de la vía

Siniestros	Heridos y muertos (indicando nivel de gravedad, lugar, fecha, hora y actores viales. involucrados)
Flujo de personas	Cantidad de personas (NO vehículos) que transitan por la vía. (indicando tipo de vehículo y hora)
Calidad del aire	Medición de PM (2.5 y 10), NOx y otras emisiones locales.
Ruido	Decibeles de ruido en el día y en la noche.
Encuestas de percepción	Percepción de residentes y usuarios sobre la intervención en términos de satisfacción, bienestar, felicidad.

Fuente: Manual de Ciclo-infraestructura y micro movilidad para Ecuador

Esta investigación plantea un Modelo de Movilidad No Motorizada para ciudades de hasta 300.000 habitantes, basándose en un diagnóstico de la movilidad en peatones, ciclistas y personas con discapacidad reducida de la ciudad de Machala, misma que a través de una matriz metodológica que sigue un modelo ADDIE debido a que hace referencia a procesos principales como al análisis, al diseño, desarrollo, implementación y evaluación. (Molenda, 2003) Modelo que para nuestra propuesta se reducirá solo a (ADIE), direccionada a criterios como Seguridad, Comodidad, Atractividad, Directividad y Accesibilidad Universal. Que nos permitirá guiarnos hacia la implementación del modelo de movilidad no motorizada.

3.4. Justificación

La propuesta planteada como resultados de esta investigación se justifica por una profunda necesidad social, ambiental y científica puesto que presenta un modelo de movilidad no motorizada para el uso de espacios públicos en ciudades de hasta 300.000 habitantes, Esta propuesta constituye la mejor alternativa analizada para beneficiar la salud de los habitantes de una ciudad, ya que planteando la creación de una Red de Caminos para Peatones y Ciclistas se espera mejore la movilidad no motorizada y se brinde más seguridad a los peatones y ciclistas provocando así, un mejor y correcto uso de los espacios públicos.

3.5. Objetivo

Generar un modelo de planificación de movilidad no motorizada mediante una matriz de criterios técnicos para vías urbanas de ciudades intermedias.

3.1.4. Análisis de Factibilidad

Se debe tener en cuenta que tan factible es la implantación del modelo de movilidad no motorizada propuesto en una ciudad, esto dependerá de varios aspectos:

Legales y políticos: generación y aprobación de ordenanzas y normativas por parte del Gobierno municipal.

Económicos: asignación de presupuestos para la implantación en las diferentes etapas, precontractual, contractual, y, de operación y mantenimiento.

Infraestructura: Condiciones que presta la ciudad para imprimir un modelo de movilidad no motorizado.

Tecnológico: En los sistemas de difusión, monitoreo, seguimiento y control.

Organizacional: designación del ente responsable del correcto funcionamiento del sistema.

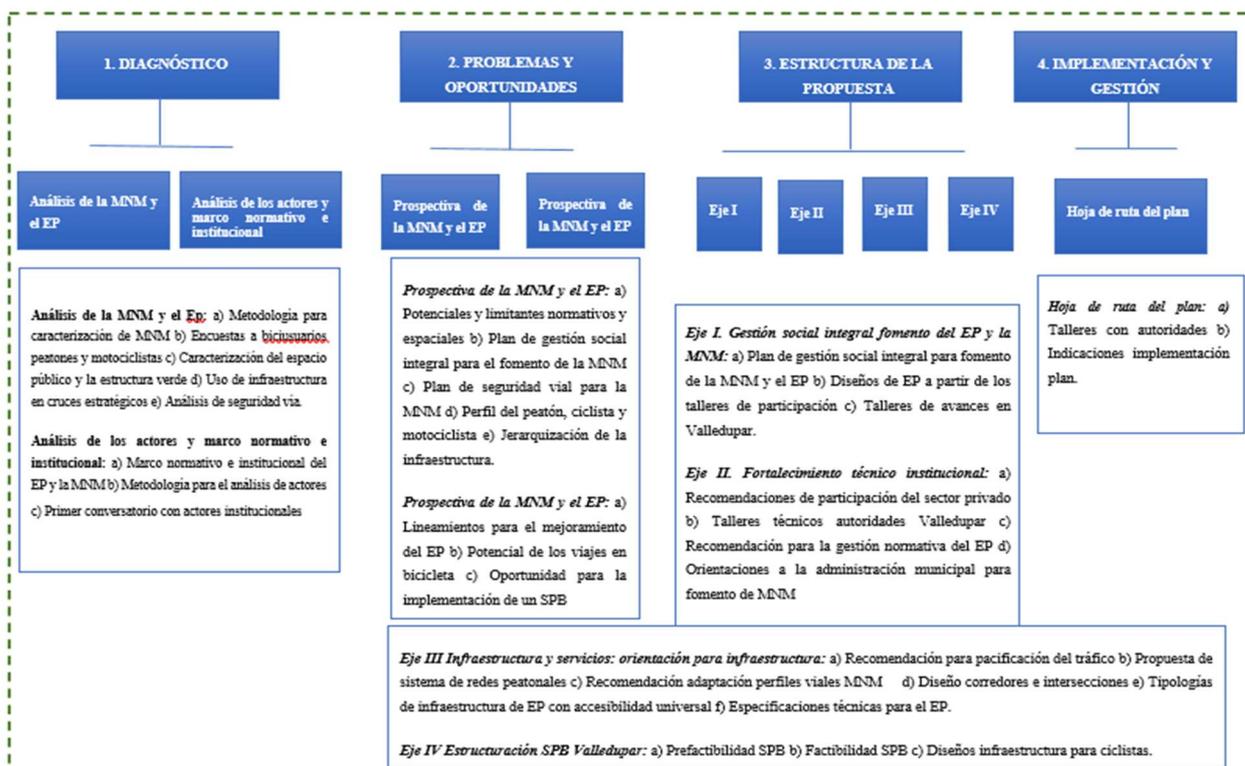
Ambiental: control de emisiones de gases, ruidos, imagen y recolección de desechos.

3.6. Fundamentación científica – técnica

Plan Integral de Movilidad No Motorizada y Espacio Público para Valledupar

Este plan de Movilidad busca orientar acciones que fomenten el uso habitual de los modos de transporte no motorizados y la gestión, apropiación y recuperación del espacio público en la ciudad de Valledupar, con la finalidad de mejorar la calidad de vida de los ciudadanos. Basado en el siguiente esquema: (Fundación Ciudad Humana et al., 2018)

Ilustración 1 Esquema de análisis de trabajo



Fuente: Plan Integral de Movilidad No Motorizada y Espacio Público para Valledupar

Para esta investigación, se considerará a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), que son un conjunto de 17 objetivos interconectados a manera global para la nueva planificación de las ciudades, que busca a través de un plan maestro conseguir un futuro sostenible para todos. A decir de otra manera, las ciudades al diseñar o implementar proyectos de desarrollo deberán planificar en base a estos ODS y la Agenda de Hábitat Sostenible 2036 (ADHS2036) de su País.

The impact of Seville’s cycle path on the urban space: a preliminary analysis

Vicente Hernández-Herrador y Ricardo Marqués (2017), en su artículo “*El impacto del “Carril-Bici” de Sevilla sobre el espacio urbano de la ciudad: un análisis preliminar*” expone una metodología para el análisis del estado final de la red básica de vías ciclistas de Sevilla, misma que para la realización de esa red, se realizó algunos cambios en la infraestructura del paisaje urbano, en la que la incorporo un modelo nuevo de viario urbano en la ciudad con bandas segregadas de tráfico y pavimento diferenciado el “carril-bici”. Para lo cual, realizo lo siguiente: reurbanizar buena parte de las vías públicas por las que corría dicha infraestructura, eliminando a veces la calzada, a veces aceras y a veces superficie sin

pavimentar, pero también generando a veces aceras, calzada o zonas sin pavimentar, conforme a las necesidades de la mencionada reurbanización.

A lo que, plantea: $\Delta CB + \Delta C + \Delta A + \Delta SP = 0$ donde ΔCB es el incremento de superficie dedicada a vía ciclista, ΔC es el incremento neto de superficie dedicada a calzada, ΔA es el incremento neto de acerados y ΔSP el incremento neto de espacios sin pavimentar, cantidades que pueden ser positivas o negativas y para el cálculo de las magnitudes contenidas se analizaron las vías por donde se trazó la red básica de vías ciclistas y su estado antes del inicio de las obras en el año 2006, se comparó con el estado en que se encontraban estas calles en el año 2014 para el análisis recurre a varias fases:

La primera fase: se realizará un recorrido por toda la red almacenando vídeos donde se georreferenciará el estado y situación real de las vías ciclistas en el espacio público.

La segunda fase: consistió en la búsqueda de la cartografía digital que permitiera realizar el análisis de las vías ciclistas.

La tercera fase: consistió en la corrección de las cartografías, para las correcciones se utiliza el histórico de imágenes aéreas disponibles a través de las herramientas de la empresa Google Inc., además de otras fuentes cartográficas.

La cuarta fase: supuso el análisis comparativo propiamente dicho. Este análisis consistió en la incorporación de la cartografía del estado “actual” a comparar con la cartografía anterior al inicio de las obras. Mismo que para este análisis se caracterizó el espacio público en los cuatro tipos ya mencionados: vía ciclista, acera, calzada y espacio sin pavimentar, según las siguientes definiciones (Del et al., 2017)

3.7. Metodología

3.6.1. Matriz metodológica para un modelo de movilidad no motorizada

Tabla 4 Matriz del modelo de movilidad no motorizada

	CRITERIO 1 SEGURIDAD	CRITERIO 2 COMODIDAD	CRITERIO 3 ATRACTIVIDAD	CRITERIO 4 DIRECTIVIDAD
ANÁLISIS	Accidentabilidad de movilidad no motorizada.	Infraestructura y mantenimiento.	Atractores de viajes (Centros Atractores – destino)	Vías de Conexión Externa y Barreras Naturales. Flujo de usuarios
DISEÑO	Normatividad de ley de tránsito peatonal y ciclista. Cruces Seguros.	Tendencia de Viajes Diseño de carril de ciclovia.	Vías arteriales continuas y que conecten las diferentes zonas de la ciudad. Caminos de atracción peatonal.	Sentido de carril ciclovia.
IMPLEMENTACIÓN	Semáforo para movilidad no motorizada. Señalización vertical y horizontal Intersecciones prioritarias.	Presencia de arbolado. Anchos mínimos para ciclistas. Uniformidad en la superficie de rodadura. Drenaje de vía.	Indicadores de Cobertura y Conexión. Sombras arbolado. Estacionamientos.	Señalética vertical informativa y de direccionalidad. Acortar fases semaforicas.
EVALUACIÓN Monitoreo	<p><i>Evaluación del comportamiento de los vehículos motorizados.</i> <i>Medición del flujo de usuarios de la ciclovia</i> <i>Encuestas de nivel de satisfacción del usuario</i> <i>Análisis de emisión de contaminantes(CO2, NoX,, VOC, PM)</i></p>			

Fuente: Elaboración propia

3.8. Evaluación/Monitoreo del Modelo de Movilidad no Motorizada

3.1.5. Evaluación del comportamiento vehículos motorizados

La evaluación/monitoreo se proyectará a un periodo de 5 a 10 años. Para lo cual se deberá contar el número de vehículos actuales mediante la realización de aforos manuales o automáticos. Es decir, antes de la implementación del modelo planteado, para posteriormente poder realizar el análisis comparativo una vez implementado el modelo de movilidad no motorizada, que poseerá las siguientes características: *seguridad, comodidad, atraktividad, directividad*

3.1.6. Medición del flujo de usuarios de la ciclovia

Para evaluar el funcionamiento de la red de ciclovia bajo el indicador flujo de usuario, se realizarán aforos manuales o automáticos en las ciclovias existentes, antes de la implementación del modelo de movilidad no motorizada planteada, para posterior a la implementación el modelo de movilidad poder realizar el análisis comparativo del flujo de usuarios a una proyección de 5 a 10 años. Estas evaluaciones deben ser periódicas: en días consecutivos, intersecciones y horario específicos (hora pico) con el fin de medir el funcionamiento y uso de la red de ciclovia.

3.1.7. Encuestas de nivel de satisfacción del usuario

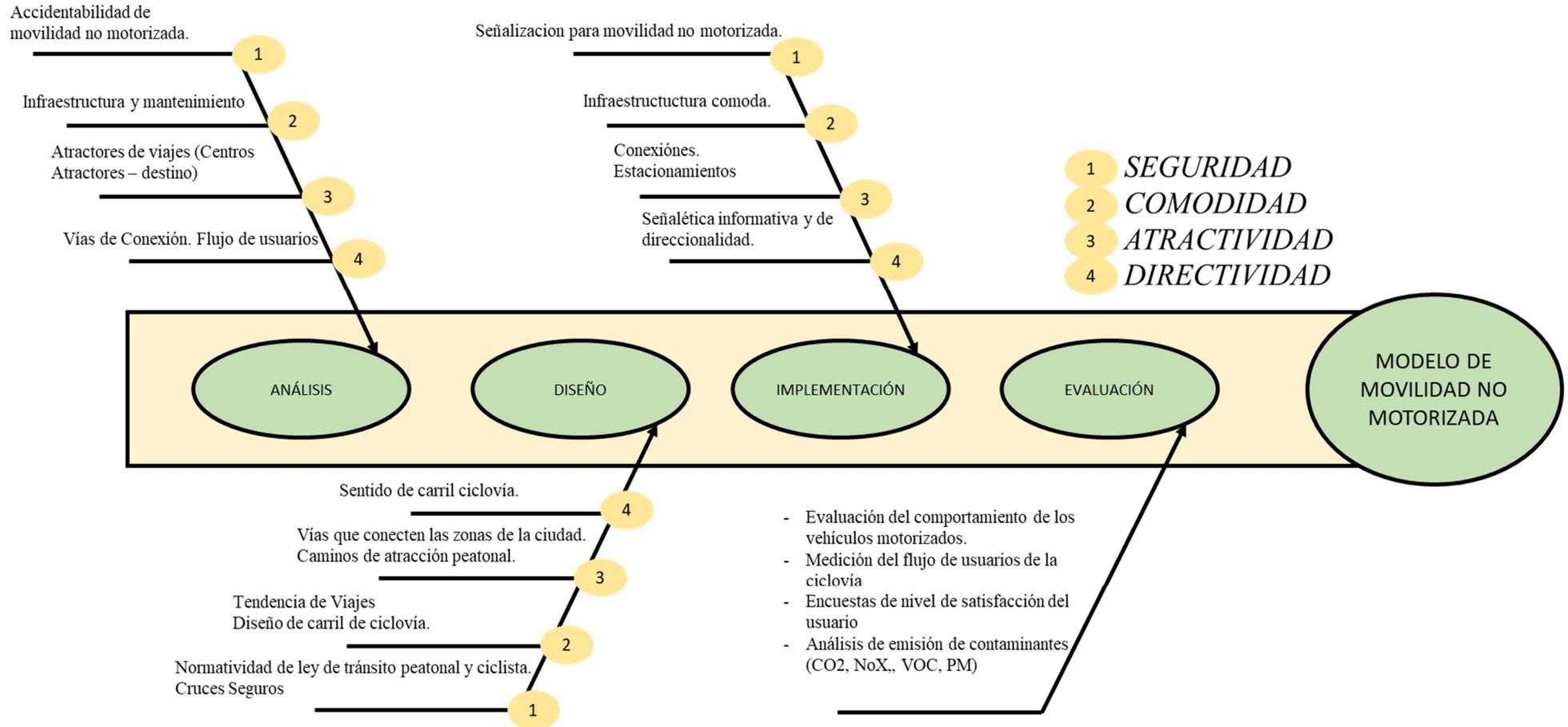
Para la evaluación/monitoreo de la red de camino de movilidad no motorizada, a través del indicador satisfacción del usuario, se deberá realizar encuestas para medir el nivel de satisfacción del usuario de la vía. Para lo cual, las encuestas se realizarán antes de la aplicación del modelo y una vez implementado el modelo de movilidad no motorizada. Con la finalidad de identificar a tiempo si el uso y nivel de satisfacción del usuario de la red de ciclovia es bajo y poder implementar nuevas alternativas a las necesidades de movilización de los habitantes y de manera consciente con el medio ambiente.

3.8.1. Análisis de emisión de contaminantes(CO₂, NoX,, VOC, PM)

En el análisis de emisiones de contaminantes se utilizará simulaciones de tráfico donde establezcan criterios de contaminantes tales como dióxido de carbono (CO₂), Óxidos de nitrógeno (Nox), Compuestos orgánicos volátiles (VOC) y Material particulado (PM), y serán presentados en escalas de medición para así realizar las debidas comparaciones entre el estrado actual y el estado futuro con la implementación de un modelo de movilidad no motorizada.

3.9. Diagrama de flujo para el proceso del modelo de movilidad no motorizada

Ilustración 2 Proceso de modelo de movilidad no motorizada



Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO 4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Análisis de resultados

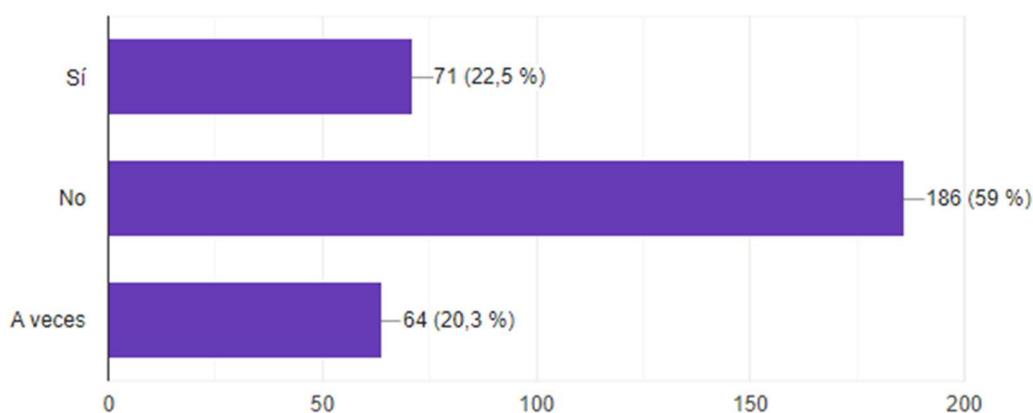
El modelo de movilidad no motorizada busca disminuir la congestión vehicular, la emisión de gases contaminantes y fomenta la utilización en forma ordenada y normada de medios de transporte no motorizados como la bicicleta y la caminata, busca incrementar la posibilidad de una mayor eficiencia de los recursos del sistema de transporte, con ello un nuevo enfoque y forma de proceder sobre la movilidad. Por otro lado, se quiere un mejor y correcto uso de los espacios públicos, con esto se generaría más facilidades para que las personas accedan a ellos, sería más práctico el acceso al comercio y el turismo en el casco urbano, ya que se accedería con mayor seguridad por calles con un flujo vehicular motorizado ordenado, y un sistema de movilidad no motorizado que poco a poco vaya captando la atención de los habitantes y que estos se sumen a estas formas de transporte pensando en la seguridad y el medio ambiente.

4.1.1. Seguridad

El objetivo de la movilidad urbana no motorizada se direcciona principalmente al uso de la bicicleta como medio de transporte cotidiano. La necesidad de una movilidad activa hace que las autoridades planifiquen con relación a una movilidad sostenible. Podríamos decir, aplicar cambios en la infraestructura de la ciudad y el comportamiento de los usuarios de la vía. Para la realización de este ítem, analizaremos algunos criterios como la percepción de seguridad del usuario que utiliza la ciclovía y unas fichas de observación del estado actual de las mismas. Los resultados los detallamos a continuación:

¿Al usar bicicleta, para circular en vías compartidas con vehículos motorizados utiliza medidas de protección? casco, rodilleras, luces, chalecos reflectivos.

Ilustración 3 Medidas de protección al usar Bicicleta.

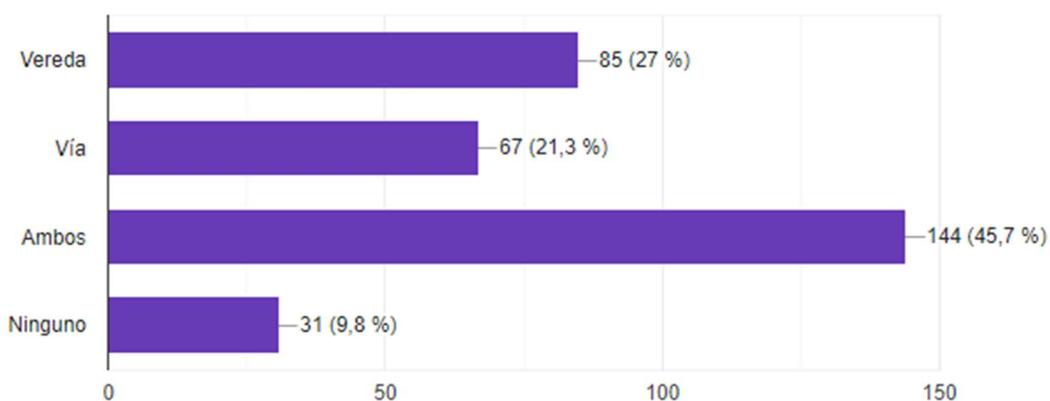


Fuente: Elaboración propia

El casco, rodilleras, luces, así como chalecos reflectivos son algunas de las medidas que se deberían utilizar al momento de usar la bicicleta para nuestros desplazamientos, reducirá el riesgo de accidentabilidad o gravedad del usuario. Así pues, de la tabulación de las encuestas aplicadas vía online a los habitantes de la ciudad de Machala, se puede exponer que la mayor cantidad de respuestas en porcentaje del 59% NO hace uso de estas medidas de protección, un 22.5% SI lo utiliza y el 20,3% A VECES utiliza las medidas de protección al usar la bicicleta.

¿Por qué parte de la vía circula como ciclista o a observado que circulan?

Ilustración 4 ¿Por qué parte de la vía circula como ciclista?



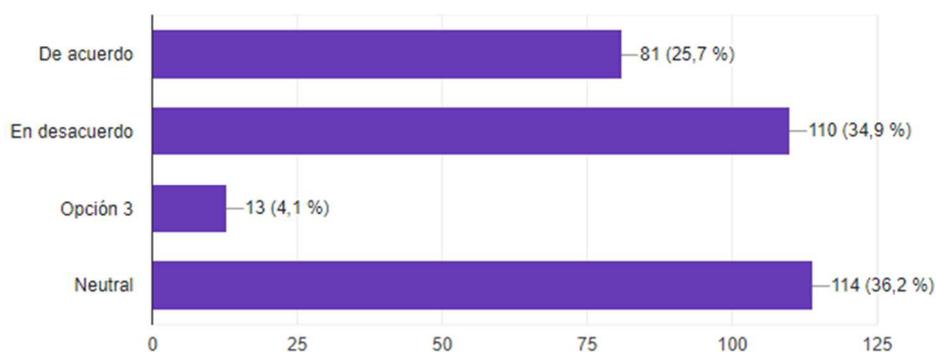
Fuente: Elaboración propia

Hacer uso del carril exclusivo para ciclistas brindara mayor seguridad y confianza tanto al ciclista, peatón y al conductor de vehículo motorizado. Para evitar accidentes viales. En la encuesta realizada a los habitantes Machaleños, se obtuvo como respuesta

que el 45,7% utiliza ambos espacios de circulación como son las veredas y las vías, aunque un 27% de los encuestados circula por la vereda, y el 21,3% circula por las vías.

¿Según su percepción qué tan de acuerdo está en que las ciclovías existentes en la ciudad de Machala son seguras a lo largo de su diseño?

Ilustración 5 ¿Qué tan de acuerdo está en que las ciclovías existentes en la ciudad de Machala son seguras a lo largo de su diseño?

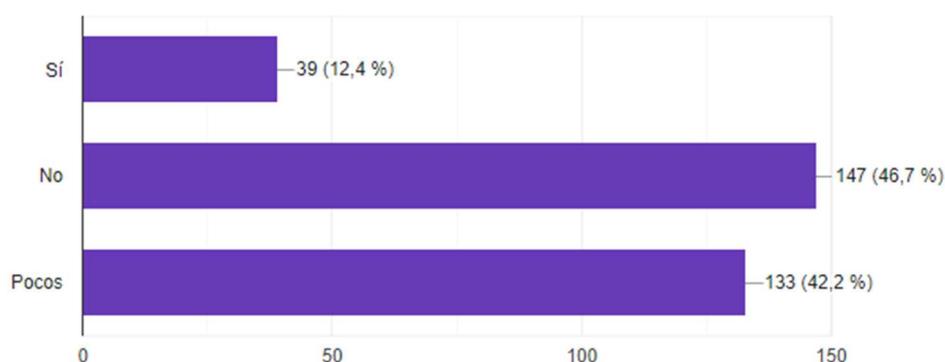


Fuente: Elaboración Propia

De la tabulación de las encuestas aplicadas vía online a los habitantes de la ciudad de Machala, se puede exponer que la mayor cantidad de respuestas sobre la percepción de la seguridad que brindan las ciclovías a lo largo de su diseño. Un 36,2% se encuentra Neutral en aceptación sobre la seguridad de las ciclovías, muy seguido de un 34,9% que se encuentra en desacuerdo a la seguridad que brindan, y un 25,7% opina estar de acuerdo.

¿Las ciclovías existentes en su ciudad cuentan con cruces seguros?

Ilustración 6 Ciclovías con cruces seguros



Fuente: Elaboración Propia

La encuesta realizada a los habitantes de la ciudad de Machala, con respecto a su percepción sobre los cruces de vías con relación a las ciclovías se obtuvo que el 46,7% piensa

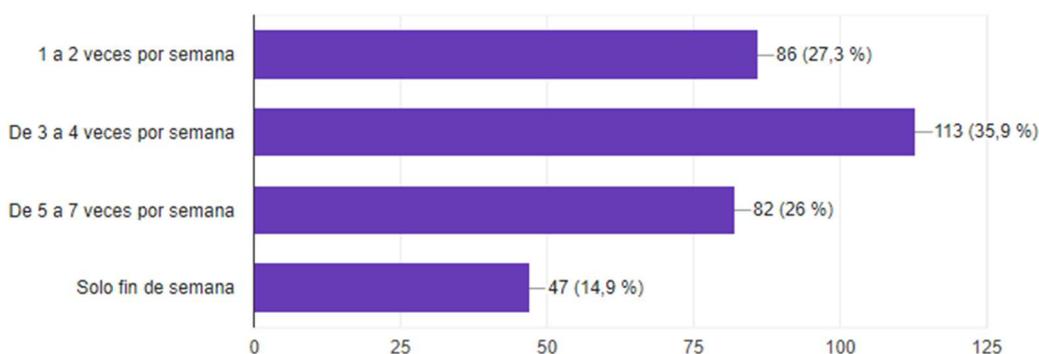
que no son seguros los cruces de las ciclovías, mientras que un 42,2% opina que son poco seguros y el 12% dice que si son seguros.

4.1.2.Comodidad

La comodidad que el usuario siente al circular por la ciclovía lo motivará, al uso más seguido de este medio de transporte no motorizado (*bicicleta*), desplazando así a los otros medios de transporte, mejorando así, la salud del usuario y reduciendo los efectos negativos que los modos de transporte motorizados causan al medio ambiente. Para la realización de este ítem, se considerará a las condiciones físicas del entorno que presentan las ciclovías actuales en la ciudad de Machala a través de fichas de observación más encuestas de percepción realizadas a los habitantes del cantón. Los resultados se detallan a continuación:

¿Con qué frecuencia realiza desplazamientos dentro de la ciudad de Machala?

Ilustración 7 Frecuencia de desplazamiento

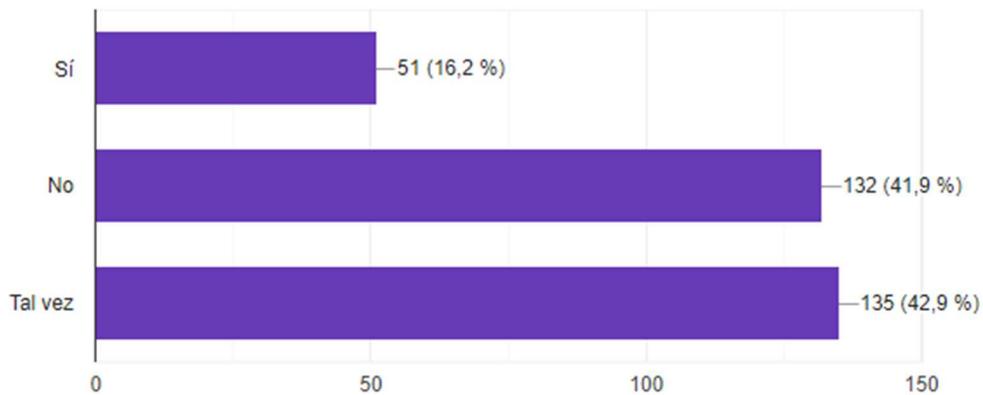


Fuente: Elaboración propia

La capital orense es una ciudad altamente comercial, financiera, económica y social motivo por el cual, se hace necesario identificar la frecuencia de desplazamientos de sus habitantes dentro de la ciudad. Detallando así que un 35,9% es el porcentaje más alto de frecuencia que indica la visita de 3 a 4 veces por semana. Seguido de un 27,3% que visitan de 1 a 2 veces por semana la ciudad, muy de cerca un 26% visitan la ciudad de 5 a 7 veces y solo un 14% indica que visitan la ciudad solamente los fines de semana.

¿Según su percepción las ciclovías existentes en la ciudad de Machala son cómodas y agradable?

Ilustración 8 Ciclovías cómodas y seguras



Fuente: Elaboración propia

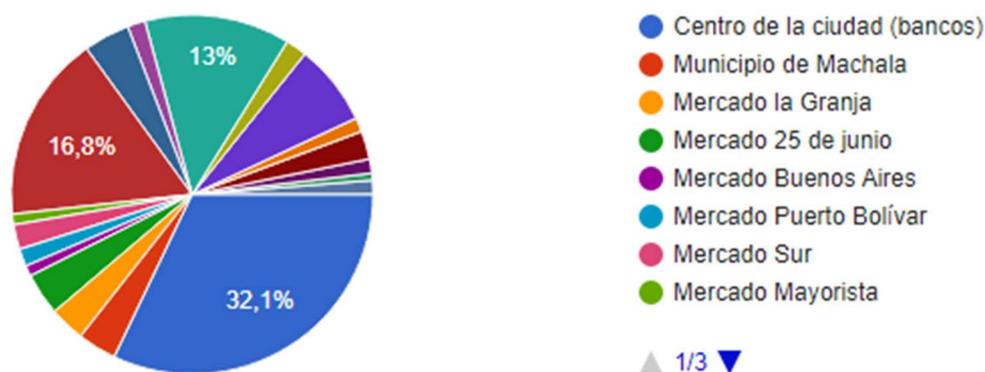
El 42,9% de las personas encuestadas en la ciudad de Machala considera que las ciclovías existentes en la ciudad de Machala tal vez son cómodas y seguras para la circulación de ciclistas. Seguido de un porcentaje considerable del 41,9% que opina que no lo son y solo un 16,2% afirma que si son cómodas y seguras para su circulación.

4.1.3. Atractividad

La atractividad es uno de los criterios más importantes a considerar al momento de diseñar una red de ciclovía; la estética ambiental, paisajista y equipamientos urbanos son elementos altamente referenciales en la implementación de este medio de transporte no motorizado. Así pues, esta investigación obtuvo información como: origen y destinos de mayor frecuencia, centros atractores de viaje, entre otros parámetros mediante la realización de encuestas de percepción a los habitantes de la ciudad de Machala y levantamiento de información de campo con fichas de observación como se detalla a continuación:

¿A qué sector de la ciudad se dirige con mayor frecuencia?

Ilustración 9 Destinos

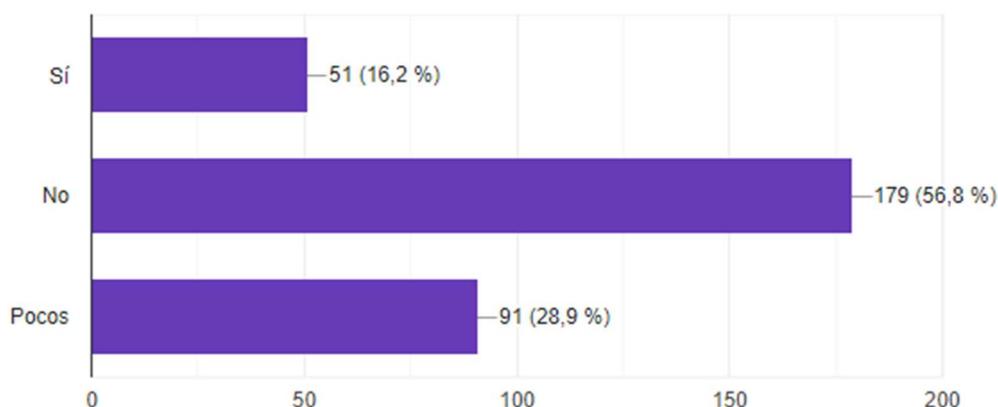


Fuente: Elaboración propia

Según la encuesta realizada a los habitantes de la ciudad de Machala sobre el lugar que se dirige con mayor frecuencia se obtuvo que en un porcentaje del 32,1% visita el centro de la ciudad (bancos), otro gran porcentaje del 16,8% se dirige con gran frecuencia al municipio de la ciudad, mientras que otro 13% visita el Terminal Terrestre de la ciudad de Machala. Las demás opciones como parque Zoila Ugarte obtienen porcentaje del 7.3%, Mercado 25 de junio un 3.8%, el Mercado de la Granja un 3,2%, están entre los porcentajes más destacados en cuanto a los sitios de visita de mayor frecuencia por los ciudadanos.

¿Las ciclovías existentes en su ciudad cuentan con estacionamientos para bicicletas?

Ilustración 10 Estacionamientos para bicicletas

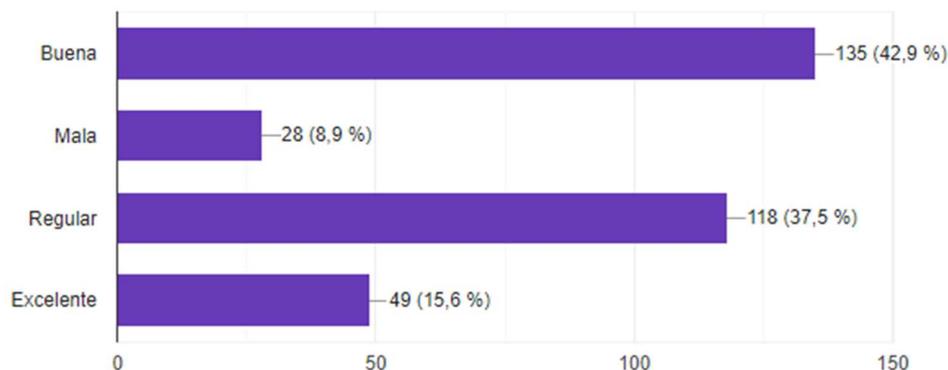


Fuente: Elaboración propia

Las respuestas realizadas a los habitantes de la ciudad de Machala sobre la existencia de estacionamientos para bicicletas se obtuvieron como respuesta de NO existe un 56,8%, un 16,2% considera que, SI existen estacionamientos, mientras que un 28,9% detalla que son pocos los estacionamientos para bicicletas que existen en la ciudad.

¿En términos generales, considera usted que las ciclovías son una medida?

Ilustración 11 Considera usted que las ciclovías son una medida



Fuente: Elaboración propia

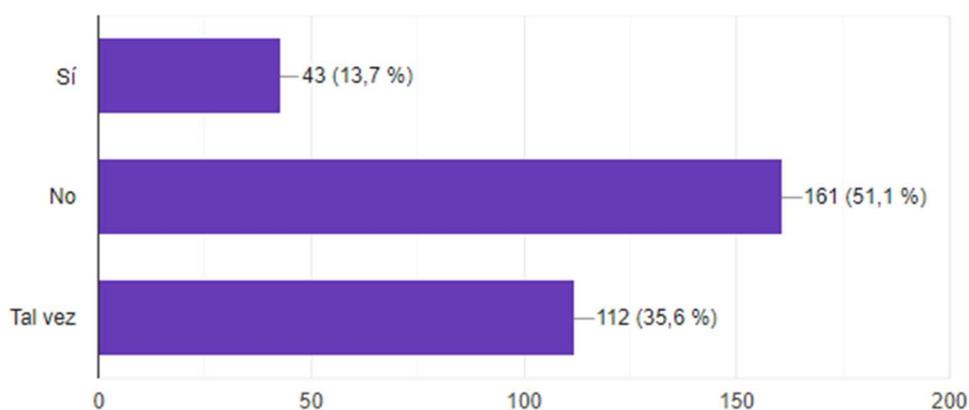
El 42,9% de los encuestados considera que las ciclovías son una medida BUENA, UN 37,5% la considera una medida regular, mientras que el 15,6% opina que son una EXCELENTE medida y solo un 8,9% la considera como MALA.

4.1.4.Directividad

La directividad hace referencia al ahorro del tiempo que tendrá el usuario de la ciclovía, al existir rutas directas que no presenten desvíos que puedan causar demora en sus viajes. Para lo cual, deberá considerar vías arteriales continuas y que conecten varios puntos de la ciudad como también reducir las fases semafóricas en las vías donde se implemente la infraestructura.

¿Según su percepción las ciclovías existentes en la ciudad de Machala ofrecen rutas y conexiones continuas?

Ilustración 12 Rutas de ciclovías con conexión continua



Fuente: Elaboración propia

En respuesta a la existencia de rutas con conexión continua, el 51,1% encuestados indicaron que NO existen rutas y conexiones continuas de ciclovías en la ciudad de Machala, un 35,6% considera que tal vez existen mientras que el 13,7% afirma según su percepción que SI existen rutas y conexiones continuas.

4.2. Observación infraestructura ciclovía

De la observación, se pudo apreciar que la ciudad de Machala en el casco urbano central no existe ciclovías, y en las zonas céntricas no regeneradas las áreas peatonales están a desnivel, tienen calzadas en mal estado y no cuentan con señalética para los peatones, ni mucho menos para ciclistas.

De acuerdo con el Instituto para la diversificación y ahorro de la energía (2005), la movilidad eficiente utiliza una combinación de estrategias para conseguir cambios en el comportamiento relacionado con el transporte, por ello se pretende reducir la dependencia del vehículo con baja ocupación, proponiendo alternativas realistas como el compartir vehículo, el transporte público, e ir en bicicleta o a pie.

La movilidad emplea una serie de técnicas para dirigirse a los colectivos específicos de personas y reducir su dependencia del coche. Estos colectivos son generalmente personas que viajan al mismo destino, por ejemplo, a colegios, centros de trabajo, centro- ciudad, entre otros.

Tabla 5 Infraestructura de ciclovías

CRITERIO	INDICADOR	CARACTERÍSTICA	OBSERVACIÓN	
SEGURIDAD	Tipo de pavimento	Concreto	Sin observaciones	
	Tipo de vía	Ciclo acera	Sin observaciones	
	Semaforización	Sin observaciones	No existe	
	Señalización	Horizontal	Señalización de pare o ceda el paso	Ausente en algunos puntos
		Vertical		En mal estado
Reflectiva				
Intersección		Sin observaciones		
COMODIDAD	Ancho de carril	1.20 a 2.15 m	Sin observaciones	
	Presencia de arbolado	Sin observaciones	Si cuenta	
	Estacionamiento	Sin observaciones	No cuenta	
	Cambio de nivel de cruces peatonales	Sin observaciones	Si cuenta	
	Glorietas	Sin observaciones	No cuenta	
	Drenaje	Sin observaciones	Si cuenta	
	Protección efectos del clima	Sin observaciones	No cuenta	
	Zona de embarque y desembarque de pasajeros	Sin observaciones	No cuenta	
	Pavimento de color	Sin observaciones	Si cuenta, aunque no en toda la ruta	
	Reductor de velocidades	Sin observaciones	No cuenta	
Iluminación	Sin observaciones	Si cuenta		
ATRACTIVIDAD	Equipamientos urbanos	Educativos, Salud, Comercial	La ruta no se conecta con variedad de equipamientos urbanos	
	Interconexión entre diferentes ciclovías. Carriles ciclistas y barrios.	Sin observaciones	No existe	
	Rutas con arte público y diseño de paisaje	Sin observaciones	Solo en un sitio	
	Sobras y protección de elementos	Sin observaciones	No cuenta	
DIRECTIVIDAD	Sentido de carril	Un solo carril	En avda. Ferroviaria	
		Dos carriles	Avda. 25 de junio	
	Señalética de direccionalidad	Sin observaciones	Ausente en gran parte de la vía	
	Ciclovía continua sin interrupciones ni obstáculos	Sin observaciones	No cuenta y existen obstáculos en la ciclovía	
	Espacios de uso mixto y con transito continuo de personas	Transito mixto con vehículos	No tiene gran transito mixto con personas.	

Fuente: Elaboración propia

4.3. Interpretación de resultados

4.1.5. Evaluación del comportamiento de los vehículos motorizados.

Como muestra de estudio se obtuvieron datos de conteos vehiculares en varios puntos de la ciudad como se describen a continuación:

En la calle Buenavista el Tráfico que circuló durante los días Miércoles 10 y Jueves 11 de Agosto del 2022 fue de 13754 y 12641 *vehículos/día* respectivamente, dando un total de 26618 vehículos. Se evidencio que la hora de mayor demanda se da entre las 06:30 y 07:30 en horas de la mañana, mientras que por la tarde el horario de mayor flujo vehicular es de 12:30 a 13:30 horas. En tanto a lo que a clasificación vehicular se refiere el tipo de vehículo de mayor circulación son los automóviles con él 71,26 %. Se obtuvieron valores de velocidad, teniendo una media de 29.5 *km/h*, y un máximo de 146.7 *km/h*.

En la Av. 25 de Junio el tráfico que circuló desde el jueves 4 hasta el jueves 11 de noviembre del 2021 fue de 155715 veh al ingreso a Machala y 151115 vehículos que salen de la ciudad. En tanto a lo que a clasificación vehicular se refiere el tipo de vehículo de mayor circulación son los automóviles con él 79 % del total. Se obtuvieron valores de velocidad, teniendo una media de 60 *km/h*.

En la Av. Ferroviaria el tráfico que circuló entre el sábado 6 y el lunes 15 de noviembre del 2021 fue de 61205 veh al ingreso a Machala y 56284 vehículos a la salida de la ciudad. En tanto a lo que a clasificación vehicular se refiere el tipo de vehículo de mayor circulación son los automóviles con él 66.9 % del total. Se obtuvieron valores de velocidad, teniendo una media de 55 *km/h*.

4.1.6. Medición del flujo de usuarios de la ciclovia

Para la demostración del flujo de bicicletas se cuenta con información de cálculos estadísticos que indican el crecimiento en los desplazamientos diarios. A continuación se presenta el aumento o disminución de los modos de transporte a 3 años donde el crecimiento de los desplazamientos en transporte público aumenta su uso a 39.45% con casi 134 viajes diarios, los desplazamientos a pie decremantan a 22.46% (-0.91%), y hay un incremento para ciclistas a 7.98%

Tabla 6 Desplazamientos en 3 años futuros

Modo de Movilización	Despl./día (promedio) 2021		Despl./día (promedio) 2024	
	AÑO 2021	%	AÑO 2024	%
A Pie	73.18	23.31%	76.32	22.46%
Ciclistas	24.88	7.92%	27.10	7.98%
Transporte Público	123.03	39.19%	134.01	39.45%

Fuente: Elaboración propia

A los 5 años destaca lo siguiente: Los desplazamientos en transporte público aumentan su uso a 39.57% con casi 139 viajes diarios, los desplazamientos a pie decrecientan a 22.05% (-0.90%), y un incremento para ciclistas a 8.00%

Tabla 7 Desplazamientos en 5 años futuros

Modo de Movilización	Despl./día (promedio) 2021		Despl./día (promedio) 2026	
	AÑO 2021	%	AÑO 2026	%
A Pie	73.18	23.31%	77.94	22.05%
Ciclistas	24.88	7.92%	28.28	8.00%
Transporte Público	123.03	39.19%	139.87	39.57%

Fuente: Elaboración propia

Finalmente a los 10 años se muestra el crecimiento de los desplazamientos en transporte público, aumentando su uso a 39.86%, los desplazamientos a pie decrecientan a 21.04% (-1.62%), y un incremento para ciclistas a 8.06%.

Tabla 8 Desplazamientos en 10 años futuros

Modo de Movilización	Despl./día (promedio) 2021		Despl./día (promedio) 2031	
	AÑO 2021	%	AÑO 2031	%
A Pie	73.18	23.31%	82.14	21.04%
Ciclistas	24.88	7.92%	31.47	8.06%
Transporte Público	123.03	39.19%	155.65	39.86%

Fuente: Elaboración propia

4.1.7. Encuestas de nivel de satisfacción del usuario

Seguridad

En cuanto a la seguridad al momento de usar bicicletas la mayoría no utiliza equipo protector, mientras que un 22.5% si lo utiliza. En el uso de espacios de circulación la mayoría de personas usa las veredas para su circulación. Finalmente los encuestados se encuentran en desacuerdo con la seguridad brindada tanto en aceras como en cruces de las ciclovías.

Comodidad

Las encuesta muestran que una gran cantidad de personas circulan por la ciudad al menos 2 veces a la semana. Otro punto indica que las ciclovías no son nada cómodas para los usuarios.

Atractividad

Los habitantes de la ciudad de Machala con mayor frecuencia visitan el centro de la ciudad (bancos), otro porcentaje el municipio de la ciudad, otro visita el Terminal Terrestre de la ciudad de Machala. Otras opciones son el parque Zoila Ugarte, Mercado 25 de junio, el Mercado de la Granja.

También se indica que no existen estacionamientos para bicicletas y que las ciclovías y la movilidad no motorizada son buenas opciones para los desplazamientos en la ciudad.

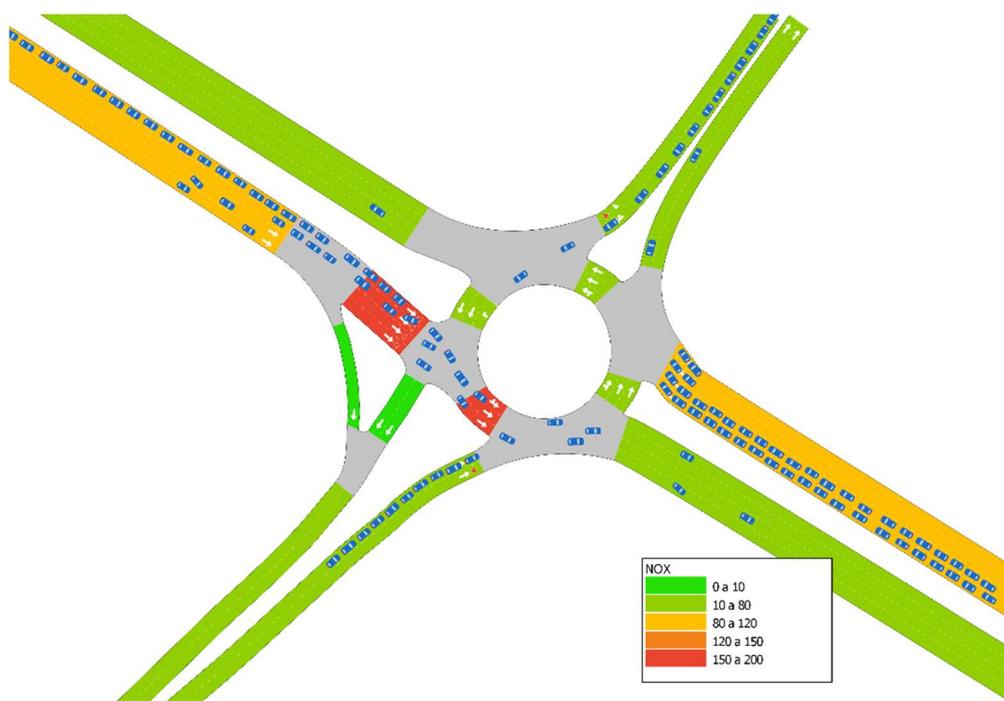
Directividad

Los encuestados se encuentran insatisfechos respecto a la conexión, los sentido de carril, la señalética ya que indican que no existen rutas y conexiones continuas optimas de ciclovías .

4.1.8. Análisis de emisión de contaminantes(CO2, NoX,, VOC, PM)

Se realizaron simulaciones de tráfico, en el cual se obtuvieron los datos de emisiones de contaminantes, tales como dióxido de carbono (CO2), Óxidos de nitrógeno (Nox), Compuestos orgánicos volátiles (VOC) y Material particulado (PM), a continuación en la **Ilustración 13 y 14** se observa la simulación de trafico en el Redondel del Bananero, sin movilidad motorizada y con movilidad motorizada respectivamente.

Ilustración 13 Simulación de tráfico sin ciclovías



Fuente: Elaboración propia

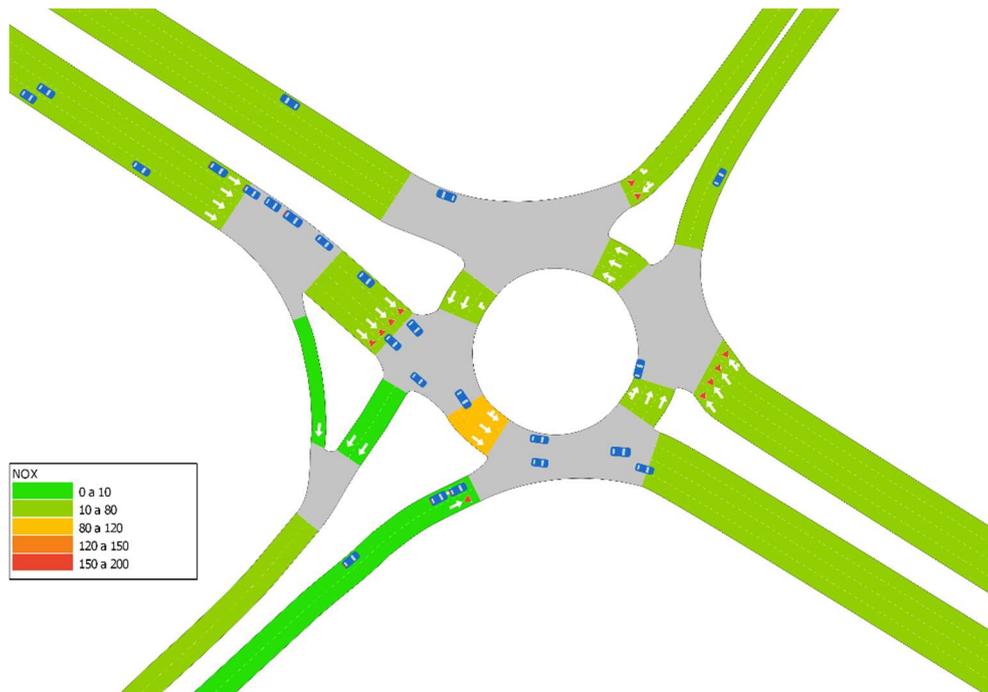
Esta simulación se realiza en todas las vías donde la Empresa Publica Movilidad Machala ha planificado colocar ciclovías, en el caso de una movilidad urbana sin ciclovías se obtienen los datos de emisiones en la siguiente tabla:

Tabla 9 Resultados de emisiones de movilidad sin ciclovías

Serie Temporal	Valor	Unidades
CO2 - Coche	5964779.34	g
Emisión IEM - CO2 - Coche	7407699.53	g
Emisión IEM - NOx - Coche	16492.25	g
Emisión IEM - Interurbano - NOx - Coche	220.56	g/km
Emisión IEM - Interurbano - CO2 - Coche	99066.46	g/km
Emisión IEM - PM - Coche	1653.95	g
Emisión IEM - Interurbano - PM - Coche	22.12	g/km
Emisión IEM - VOC - Coche	7851.17	g
NOx - Coche	7358.56	g
Flujo - Bicicleta	0	veh/h
Flujo - Coche	19055	veh/h

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 14 Simulación de tráfico con ciclovías



Fuente: Elaboración propia

Como se observa en ambas imágenes existe un cambio en los colores que indican que existe una reducción en las emisiones de Óxidos de nitrógeno (Nox), esto se corrobora

en los demás datos de el caso de una movilidad urbana con ciclovías, los cuales se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 10 Resultados de emisiones de movilidad con ciclovías

Serie Temporal	Valor	Unidades
CO2 - Todos	4448707.24	g
Emisión IEM - Todos - CO2	5667998.86	g
Emisión IEM - Todos - NOx	13024.45	g
Emisión IEM - Interurbano - Todos - NOx	174.13	g/km
Emisión IEM - Interurbano - Coche - CO2	75777.22	g/km
Emisión IEM - Coche - PM	1259.2	g
Emisión IEM - Interurbano - Todos - PM	16.83	g/km
Emisión IEM - Todos - VOC	6441.75	g
NOx - Todos	5645.61	g
Flujo - Bicicleta	1024	veh/h
Flujo - Coche	14010	veh/h

Fuente: Elaboración propia

Teniendo los resultados de ambas simulaciones, se realiza una comparación respecto a la reducción de emisiones, en la **Tabla 8** se evidencia que se reducen más del 20% las emisiones de contaminantes como CO2, NOx, VOC, PM, y una reducción en el flujo de vehículos.

Tabla 11 Porcentajes de reducción

Serie Temporal	% de reducción
CO2 - Coche	25%
Emisión IEM - CO2 - Coche	23%
Emisión IEM - NOx - Coche	21%
Emisión IEM - Interurbano - NOx - Coche	21%
Emisión IEM - Interurbano - CO2 - Coche	24%
Emisión IEM - PM - Coche	24%
Emisión IEM - Interurbano - PM - Coche	24%
Emisión IEM - VOC - Coche	18%
NOx - Coche	23%
Flujo - Coche	26%

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

- En este trabajo se estudió la movilidad no motorizada analizando diferentes bases teóricas para identificando los beneficios en cuanto al desarrollo sostenible de ciudades de hasta 300.000 habitantes tales como descongestión de las vías urbanas, disminución de emisiones de gases contaminantes, menor contaminación por ruido, disminución del sedentarismo, optimización del tiempo y una mejor ocupación y aprovechamiento de los espacios públicos.
- Se caracterizó la movilidad no motorizada desde el punto de vista de varios autores con la aplicación de fichas de observación y encuestas de satisfacción del usuario para que se genere un correcto uso de los espacios públicos. En los cuales se analizó criterios de seguridad, comodidad, atractividad y directividad mediante directrices relacionadas a la satisfacción de los usuarios al recorrer las vías de la ciudad.
- Se elaboró un modelo de movilidad no motorizado aplicando criterios técnicos tales como la seguridad, comodidad, atractividad y directividad, los cuales analizan la accidentabilidad, la infraestructura y mantenimiento, los equipamientos atractores de viajes y las vías de conexión. Con este modelo se realiza la evaluación del comportamiento de los vehículos motorizados donde se realizaron aforos vehiculares en diferentes calles de la ciudad, Medición del flujo de usuarios de la ciclovia observándose una flujo de 1024 ciclistas/día, Encuestas de nivel de satisfacción del usuario donde la seguridad tiene un índice bajo, la comodidad en la vías y ciclovias es aceptable, la atractividad es considerable debido a los equipamientos de mayor frecuencia de visita y la directividad indica que no existe una buena conexión en las ciclovias y el Análisis de emisión de contaminantes como CO₂, NoX,, VOC, PM se obtiene una reducción de mínima un 20% al aplicar una movilidad no motorizada.

RECOMENDACIONES

- En futuras investigaciones los estudios realizados pueden ser contrastados con trabajos propuestos para ciudades que superen los habitantes de ciudades intermedias con la finalidad de potenciar la base teórica que ayude en la formulación de modelos de movilidad no motorizada. La movilidad no motorizada debe ser estudiada con gran detenimiento y mayor énfasis, considerando la experimentación y la modelación, para así potenciar las estrategias para el beneficio de los habitantes y el medio ambiente.
- Se recomienda caracterizar estructuras de modelos de movilidad utilizados en grandes ciudades, para acoplarlos a ciudades de hasta 300.000 habitantes buscando una mejor calidad de vida para las personas.

BIBLIOGRAFÍA

- Armando, D., & Rodríguez, E. (2009). *Guía de mantenimiento para pavimentos asfálticos de vías locales en Bogotá D.C.* https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_civil
- Ley Orgánica de Transporte Terrestre Tránsito y Seguridad Vial*, (2021) (testimony of Asamblea Nacional del Ecuador). www.lexis.com.ec
- Asprilla, Y., García, F., & Gonzales, M. (2017). Señalización y seguridad vial en buses de tránsito rápido: el transmilenio en Bogotá. *Universidad de Costa Rica, Lanamme Universidad de Costa Rica* . https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S2215-37052017000100015&script=sci_arttext
- BAYONA, B., & MÁRQUEZ, T. (2015). *La Congestión Vehicular en la ciudad de Piura* [UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA]. https://www.youtube.com/watch?v=UzoxO50B_KI
- Bicicuenca.com. (2020). *Bici Pública Cuenca - Bicicletas compartidas Cuenca*. EMOV. <https://www.bicicuenca.com/>
- Caballero, R., Franco, P., Mustaca, A., & Jakovcevic, A. (2014). O Uso da Bicicleta como Meio de Transporte: Influência de Fatores Psicológicos. Uma Revisão de Literatura. *Psycho*, 45(3), 316–327. <https://doi.org/10.15448/1980-8623.2014.3.17286>
- Calderón, K. L., Aguirre, H. E., Lazalde, A. C., & Garduño, J. A. (2020). *Guía de Implementación de Sistemas de Transporte Sostenible No Motorizado*. www.mtc.gob.pewww.gob.pe/mtc
- Carrasco, J., & López, O. (2015). *Análisis de los factores que inciden en los diferentes sistemas de parqueo o seguridad vehicular en la Universidad Estatal de Milagro* [Universidad Estatal de Milagro]. <http://repositorio.unemi.edu.ec/handle/123456789/1801>
- Carrillo de Sotomayo, L. (2016). *La movilidad urbana sostenible una nueva razón para fomentar el uso de la bicicleta en el ámbito educativo*. *Revista Digital de Educación Física*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5456612>

- Chávez, M. (2020). *Edificio para estacionamiento vehicular en la ciudad de Rafaela*.
<https://ria.utn.edu.ar/xmlui/handle/20.500.12272/5614>
- Chiara, M. (2020). *Movilidad urbana no motorizada y su incidencia en el desarrollo sostenible*.
https://www.lareferencia.info/vufind/Record/PE_6186b708cf0b8972d213592645fe4f86
- Choquehuanca-Vilca, V., Cárdenas-García, F., Collazos-Carhuay, J., & Mendoza-Valladolid, W. (2010). PERFIL EPIDEMIOLOGICO DE LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO EN EL PERÚ, 2005-2009. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2010; 27(2): 162-69.
https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/rpmesp/v27n2/a02v27n2.pdf
- Del, G., Movilidad, ;, Vías, ;, Sevilla, ;, Hernández-Herrador, V., & Marqués, R. (2017). El impacto del “Carril-Bici” de Sevilla sobre el espacio urbano de la ciudad: un análisis preliminar. *Hábitat y Sociedad*, 10(10), 181–202.
<https://doi.org/10.12795/HABITATYSOCIEDAD.2017.I10.11>
- Eltit Neumann, V. (2011). Transporte urbano no motorizado: el potencial de la bicicleta en la ciudad de Temuco. *Revista INVI*, 26(72), 153–184. <https://doi.org/10.4067/S0718-83582011000200006>
- Espinel Duarte, L. E., Ladino Chaves, O., Iguarán Salinas, L. D., Espinel Duarte, L. E., Ladino Chaves, O., & Iguarán Salinas, L. D. (2018). Diagnóstico de los efectos generados por el tráfico de largo destino en la malla vial del municipio de Cachipay, Cundinamarca. *Tecnura*, 22(56), 62–75. <https://doi.org/10.14483/22487638.13761>
- Flores, G., Mora, E., & Chica, J. (2020). *Una mirada a la planificación de las infraestructuras nodales de transporte terrestre en las cercanías al centro urbano de Cuenca Ecuador - Dialnet*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7813592>
- Fons Gómez, F. (2014). *Cloud Computing: caracterización de los impactos positivos obtenidos por la utilización del modelo Cloud Computing por las pymes, basado en la tipología de modelos de negocio de este tipo de empresas* [Universidad Politécnica de Valencia]. <https://riunet.upv.es/handle/10251/38864>

- Fundación Ciudad Humana, Montezuma, R., & Fonseca, S. (2018). *Plan integral de movilidad no motorizada y espacio público para Valledupar*.
- Gad Municipal del Cantón Machala. (2019). *PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL CANTÓN MACHALA*.
- Garrefa, F., & Carvalho, F. F. (2020). Tres conceptos para aumentar la seguridad vial de peatones y ciclistas: urbanismo táctico, calles completas y calles seguras. *Revista Latino-Americana de Ambiente Construido & Sustentabilidad*, 1(1). <https://doi.org/10.17271/RLASS.V1I1.2517>
- Ghidini, R. (2009). Aprendiendo una lección de Curitiba. Efectos Perversos de una Política Orientada al Transporte Público y al Medio Ambiente | Ghidini | Boletín CF+S. *Boletín CF+S 42/43. Simposio Internacional Desarrollo, Ciudad y Sostenibilidad*. <http://polired.upm.es/index.php/boletincfs/article/view/2817/2879>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. del P. (2014). *Metodología de la investigación*. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Hidalgo-Capitán, A., García-Alvarez, S., Cubillo-Guevara, A., & Medina-Carranco, N. (2019). Los Objetivos del Buen Vivir. Una propuesta alternativa a los Objetivos de Desarrollo Sostenible - Dialnet. *Revista Iberoamericana de Estudios de Desarrollo/Iberoamerican Journal of Development Studies*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6933773>
- INEC. (2022). *Población y Demografía* | INEC. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/>
- Señalización Vial. Parte 1. Señalización Vertical*, (2015) (testimony of (INEN) Instituto Ecuatoriano de Normalización).
- Juliana, C., & Lizarazo, L. (2014). MODERNIZACIÓN DE LA SEMAFORIZACIÓN EN COLOMBIA, UN RETO EN LOS PLANES DE MOVILIDAD. *Revista Digital Apuntes de Investigación* , 8, 2248–7875.
- Macas, D. (2019). *Plan de Gobierno* .

- MARCELLINI, D. (2018). *GESTIÓN DE LA MOVILIDAD URBANA EN GRANDES CIUDADES. UN ANÁLISIS SOBRE EL SISTEMA DE BICISENDAS EN LA CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES* [UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA]. http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/78413/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Mendoza, A., Quintero, F., & Mayoral, E. (2003). *Seguridad vial en carreteras*. <https://trid.trb.org/view/940563>
- Millares - Guasch, C. (2002). Transporte y territorio urbano: del paradigma de la causalidad al de la dialéctica - Dialnet. *Universitat Autònoma de Barcelona. Departament de Geografia*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=645397>
- Molenda, M. (2003). *In search of the elusive ADDIE model Handbook of Performance Technology View project Create new project "AECT Definition Committee" View project*. <https://doi.org/10.1002/pfi.4930420508>
- Moreno, A. (2019). *Transporte urbano no-motorizado. Evolución y auge de la movilidad en bicicleta por Bogotá* [Flacso Andes]. <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/handle/10469/15988>
- Nicoletta, ", & Cancelas, G. (2016). Nuevas cadenas de transporte de mercancías generadas por las infraestructuras logísticas de intercambio modal. *Revista Transporte y Territorio, 14*.
- Olekszechen, N., Battiston, M., & Kuhnen, A. (2016). Uso da bicicleta como meio de transporte nos estudos pessoa-ambiente. *Desenvolvimento e Meio Ambiente, 36(0)*, 355–369. <https://doi.org/10.5380/DMA.V36I0.43654>
- Ornés, S., Parra, Y., Martínez, R., & Padrón, C. (2013). Áreas inundables como espacios públicos estructurantes de la ciudad*. *MULTICIENCIAS, 13*, 122–131. <http://www.eird.org/camp-10-15/index.html>
- Pardo, C., Cueva, V., & Bustos, J. (2022). *Manual de ciclo-infraestructura y micromovilidad para Ecuador*. Ministerio de Transporte y Obras Públicas Del Ecuador. <https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/2022/06/Manual-de-ciclo-infraestructura-y-micromovilidad-en-Ecuador-20220520.pdf>

- Pons, J. M. S., Lladó, J. M., Pérez, M. R., & Reynés, M. R. M. (2016). Los sistemas de bicicleta pública y la movilidad urbana sostenible. Un análisis en la ciudad de Palma (Mallorca, Islas Baleares). *Boletín de La Asociación de Geógrafos Españoles*, 0(71), 227–245. <https://doi.org/10.21138/bage.2281>
- Porto, M. (2007, February). *Transporte público urbano*. Ciudades Para Un Futuro Más Sostenibles . <http://habitat.aq.upm.es/temas/a-transporte-publico-urbano.html>
- Ramírez, J. (2013). Accidentes de tránsito terrestre. *Medicina Legal de Costa Rica - Revista Scielo*. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1409-00152013000200009&script=sci_arttext&tlng=en
- Rodríguez, N. P., Vidaña, J. O., & Rodríguez, A. (n.d.). *Vialidad: Evaluación del congestionamiento vehicular en intersecciones viales | Cultura Científica y Tecnológica*. 2015. Retrieved March 6, 2022, from <http://revistas.uacj.mx/ojs/index.php/culcyt/article/view/690>
- Rui, L., Zhang, Y., Huang, H., & Qiu, X. (2018). A New Traffic Congestion Detection and Quantification Method Based on Comprehensive Fuzzy Assessment in VANET. *KSII Transactions on Internet and Information Systems*, 12(1), 41–60. <https://doi.org/10.3837/tiis.2018.01.003>
- Sequera, J., & Janoschka, M. (2012, January 17). Ciudadanía y espacio público en la era de la globalización neoliberal. *ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura*. <https://arbor.revistas.csic.es/index.php/arbor/article/view/1481/1490>
- Sousa, F., Loureiro, C., & Lopes, A. (2017). Vista do Representação do fenômeno urbano por meio de modelos integrados dos transportes e uso do solo: revisão da literatura e discussão conceitual. *Revista Transporte* . <https://revistatransportes.org.br/anpet/article/view/1319/670>
- Suero, D. (2010). Factibilidad del uso de la bicicleta como medio de transporte en la ciudad de Bogotá - Dialnet. *Dialnet*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6684832>

- Talavera-García, R., & Valenzuela-Montes, L. M. (2012). Revista Bitácora Urbano Territorial. *Revista Bitácora Urbano Territorial*, 21. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=74826255014>
- Thomson, I., & Bull, A. (2001). a congestión del tránsito urbano: causas y consecuencias económicas y sociales recursos naturales e infraestructura. *CEPAL - SERIE Recursos Naturales e Infraestructura*.
- Valenzuela-Montes, L. M., & Talavera-García, R. (2015a). Entornos de movilidad peatonal: una revisión de enfoques, factores y condicionantes. *EURE (Santiago)*, 41(123), 5–27. <https://doi.org/10.4067/S0250-71612015000300001>
- Valenzuela-Montes, L. M., & Talavera-García, R. (2015b). Entornos de movilidad peatonal: una revisión de enfoques, factores y condicionantes. *EURE (Santiago)*, 41(123), 5–27. <https://doi.org/10.4067/S0250-71612015000300001>
- Vázquez, C., Giglio, M. L., & Aón, L. C. (2021, August). El auge de la bicicleta en la movilidad durante la pandemia: desafíos y oportunidades. El caso de la ciudad de La Plata - Dialnet. *Quid 16: Revista Del Área de Estados Urbanos*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8239118>
- Yáñez-Cepeda, C., Haro-Avalos, D., & Aguirre-Mateus, L. (2021). Análisis de la seguridad vial de los peatones en la ciudad de Babahoyo, Ecuador, 2020 | Yáñez-Cepeda | Dominio de las Ciencias. *Revista Científica Dominio de Las Ciencias*. <https://www.dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/1650/3187>

ANEXOS

FICHAS DE OBSERVACIÓN DE LAS CONDICIONES ACTUALES DE LAS CICLOVÍAS EN LA CIUDAD DE MACHALA

Y de Corralito (el trébol) - Avenida 25 de junio (redondel del bananero)

PROGRAMA DE MAESTRIA EN INGENIERIA CIVIL MENCION VIALIDAD
PROGRAMA DE VINCULACIÓN
"CIUDADES SOSTENIBLES"

ESTADO ACTUAL DE CICLOVÍAS EN LA CIUDAD DE MACHALA

LUGAR INICIO: Redondel "El trébol"
LUGAR FIN: Redondel "Bananero"

Viernes 22 Julio, 2022

FICHA DE OBSERVACIÓN COMODIDAD INFRAESTRUCTURA DE CICLOVÍA		
Observación		
Ancho de carril		2,86 m
Presencia de arbolado	✓	
Estacionamientos	NO	
Cambio de nivel en cruces peatonales	✓	
Glorietas	NO	
Drenajes	✓	Se encuentran en mal estado, con residuos sólidos
Protección contra efectos del clima	NO	
Zona de embarque y desembarque de pasajeros	NO	
Pavimento de color	NO	
Reductor de velocidad		
Paisajismo	✓	
Iluminación	✓	

Ing. Civ. Freddy Espinoza Urgilés
Posgradista

PROGRAMA DE MAESTRIA EN INGENIERIA CIVIL MENCION VIALIDAD
PROGRAMA DE VINCULACIÓN
"CIUDADES SOSTENIBLES"

ESTADO ACTUAL DE CICLOVÍAS EN LA CIUDAD DE MACHALA

LUGAR INICIO: Redondel "El trébol"
LUGAR FIN: Redondel "Bananero"

Viernes 22 Julio, 2022

FICHA DE OBSERVACIÓN ATRACTIVIDAD DE CICLOVÍA			
		Observación	
EQUIPAMIENTOS URBANOS	Mercados		
	Centro comercial	✓	Se encuentran varios
	Salud		
	Centros educativos	✓	- Camil - UTMACH → Universidad
	Zona bancaria		
	Terminal terrestre		
	Gad Municipal		
	Parques		
	Religiosos		
	Deportivo	✓	Club Deportivo Machala si se encuentra en el redondel
INTERCONEXIÓN ENTRE DIFERENTES CICLOVÍAS, CARRILES CICLISTAS Y BARRIOS CICLISTAS		✓	
VARIEDAD DE ENTORNOS A LO LARGO DE LA RUTA		✓	Arboles.
RUTAS CON ARTE PÚBLICO Y DISEÑO DE PAISAJE		✓	
SOMBRA Y PROTECCIÓN DE ELEMENTOS			
CICLOESTACIONAMIENTO		NO	

Ing. Civ. Freddy Espinoza Urgilés
Posgradista

PROGRAMA DE MAESTRIA EN INGENIERIA CIVIL MENCIÓN VIALIDAD

PROGRAMA DE VINCULACIÓN

"CIUDADES SOSTENIBLES"

ESTADO ACTUAL DE CICLOVÍAS EN LA CIUDAD DE MACHALA

LUGAR INICIO: Redondel "El Trebal"

LUGAR FIN: Redondel "Bananeiro"

Viernes 22 Julio, 2022

FICHA DE OBSERVACIÓN SEGURIDAD INFRAESTRUCTURA DE CICLOVÍA		
		Observación
TIPO DE PAVIMENTO	Asfalto	
	Concreto	✓ - estaba sucia la vía
TIPO DE VÍA	Adoquin	
	Ciclocerca	✓ En toda la trayectoria.
	A nivel de la calle	X NO HAY
	Separación física	
SEMAFORIZACIÓN	Coordinación semaforica peaton, ciclista en intersecciones.	NO existe semaforización
	Semaforo exclusivo ciclista	Tampoco existe en las vías
	Semaforo en el cono visible del ciclista	Tampoco exist.
SEÑALIZACIÓN	Señalización horizontal	
	Señalización vertical	✓ En mal estado.
	Señalización informativa	✓ si se presenta
	Señalización de Orientación	✓ si se presenta
	Señalización reflectiva	
INTERSECCIONES	Semaforo	
	Señalización de Pare o Ceda el Paso	✓ si se presenta
	# Intersecciones de mayor flujo vehicular	
	# Intersección preferencia ciclista	

Ing. Civ. Freddy Espinoza Urgilés

Posgradista

PROGRAMA DE MAESTRIA EN INGENIERIA CIVIL MENCIÓN VIALIDAD

PROGRAMA DE VINCULACIÓN

"CIUDADES SOSTENIBLES"

ESTADO ACTUAL DE CICLOVÍAS EN LA CIUDAD DE MACHALA

LUGAR INICIO: Redondel "El Trebal"

LUGAR FIN: Redondel "Bananeiro"

Viernes 22 Julio, 2022

FICHA DE OBSERVACIÓN DIRECTIVIDAD DE LA CICLOVÍA			
Observación			
SENTIDO DEL CARRIL	Un solo sentido	- Repasar la pintura de la ciclovia	
	Dos sentidos		S
SEÑELETICA DE DIRECCIONALIDAD	Si		
CICLOVÍA CONTINUA SIN INTERRUPCIONES NI OBSTÁCULOS	SI	- Gasolinera P&S, vía al cambio tiene interrupción	
	NO		✓
	POCO		
ESPACIOS DE USO MIXTOS Y EN GENERAL CON TRÁNSITO CONTINUO DE GENTE	SI	- En la "y" del Enano si se encuentran letreros info.	
	NO		

Ing. Civ. Freddy Espinoza Urgilés

Posgradista

Avenida 25 de junio (el bananero) – Y de Corralitos (el trébol)

PROGRAMA DE MAESTRIA EN INGENIERIA CIVIL-MENCION VIALIDAD
PROGRAMA DE VINCULACIÓN
"CIUDADES SOSTENIBLES"

ESTADO ACTUAL DE CICLOVÍAS EN LA CIUDAD DE MACHALA

LUGAR INICIO: Redondel "Bananero"

LUGAR FIN: Redondel "El Trébol"

Julio, 2022

FICHA DE OBSERVACIÓN COMODIDAD INFRAESTRUCTURA DE CICLOVÍA		
Observación		
Ancho de carril	2mtr.	En todo el trayecto se mantuvo la misma medida.
Presencia de arbolado	Si	En toda la ciclovía.
Estacionamientos	No	
Cambio de nivel en cruces peatonales	Si	En el oroplaza.
Glorietas	Si	En el redondel El Cambio.
Drenajes	Si	Antes de llegar al mercado del Cambio.
Protección contra efectos del clima	No	
Zona de embarque y desembarque de pasajeros	Si	Existieron en varios lugares la presencia de parada de buses.
Pavimento de color	No Si	Desde el cambio hasta el trébol no existe color. Desde el bananero hasta el cambio existe color rojo suave.
Reductor de velocidad	No	
Paisajismo	Si	
Iluminación	Si	En todo el trayecto se mantuvo la iluminación.

Ing. Civ. Freddy Espinoza Urgilés
Posgradista

PROGRAMA DE MAESTRIA EN INGENIERIA CIVIL-MENCION VIALIDAD
PROGRAMA DE VINCULACIÓN
"CIUDADES SOSTENIBLES"

ESTADO ACTUAL DE CICLOVÍAS EN LA CIUDAD DE MACHALA

LUGAR INICIO: Redondel "Bananero"

LUGAR FIN: Redondel "El Trébol"

Julio, 2022

FICHA DE OBSERVACIÓN SEGURIDAD INFRAESTRUCTURA DE CICLOVÍA			
			Observación
TIPO DE PAVIMENTO	Asfalto		
	Concreto	X	
	Adoquín		
TIPO DE VÍA	Cicloacera	X	En toda la trayectoria
	A nivel de la calle		
	Separación física		
SEMAFORIZACIÓN	Coordinación semafórica peatón, ciclista en intersecciones.		
	Semáforo exclusivo ciclista		
	Semáforo en el cono visible del ciclista		
SEÑALIZACIÓN	Señalización horizontal	X	En mal estado
	Señalización vertical	X	Pare, Ciclovía, Solo en Buen estado
	Señalización informativa	X	Si se presenta.
	Señalización de Orientación		
	Señalización reflectiva		
INTERSECCIONES	Semáforo		
	Señalización de Pare o Ceda el Paso	X	Si se presenta.
	# Intersecciones de mayor flujo vehicular		
	# Intersección preferencia ciclista		

Ing. Civ. Freddy Espinoza Urgilés
Posgradista

PROGRAMA DE MAESTRIA EN INGENIERIA CIVIL MENCION VIALIDAD

PROGRAMA DE VINCUALACIÓN

“CIUDADES SOSTENIBLES”

ESTADO ACTUAL DE CICLOVÍAS EN LA CIUDAD DE MACHALA

LUGAR INICIO: Redondel Bananero

LUGAR FIN: El Trebol

Julio, 2022

FICHA DE OBSERVACIÓN ATRACTIVIDAD DE CICLOVÍA		
		Observación
EQUIPAMIENTOS URBANOS	Mercados	X Nelson Muñoz Custode 'El Cambio'
	Centro comercial	X Almacenes Boyaca, Oroplaza, Shopping.
	Salud	X Odontología Yuly, Cosmiatría.
	Centros educativos	X Facultad de Agronomía UTMACH
	Zona bancaria	X Banco de Machala en Oro plaza.
	Terminal terrestre	
	Gad Municipal	
	Parques	
	Religiosos	
	Deportivo	
INTERCONEXIÓN ENTRE DIFERENTES CICLOVÍAS, CARRILES CICLISTAS Y BARRIOS CICLISTAS		SI Interconexión del redondel 'Cambio'
VARIEDAD DE ENTORNOS A LO LARGO DE LA RUTA		SI Campos verdes, árboles, centros comerciales.
RUTAS CON ARTE PÚBLICO Y DISEÑO DE PAISAJE		No
SOMBRA Y PROTECCION DE ELEMENTOS		No
CICLOESTACIONAMIENTO		No

Ing. Civ. Freddy Espinoza Urgilés

Posgradista

Avenida Alejandro Castro Benites (Redondel del bananero) – Avenida Arizaga

PROGRAMA DE MAESTRIA EN INGENIERIA CIVIL MENCION VIALIDAD

PROGRAMA DE VINCULACIÓN

“CIUDADES SOSTENIBLES”

ESTADO ACTUAL DE CICLOVÍAS EN LA CIUDAD DE MACHALA

LUGAR INICIO: Redondel del Bananero

LUGAR FIN: Arizaga

Julio, 2022

FICHA DE OBSERVACIÓN COMODIDAD INFRAESTRUCTURA DE CICLOVÍA		
Observación		
Ancho de carril	2,15 m	
Presencia de arbolado	Sí	
Estacionamientos	No	
Cambio de nivel en cruces peatonales	Sí	Desniveles por construcción
Glorietas	No	
Drenajes	Sí	Inicio del Pagonal
Protección contra efectos del clima	No	
Zona de embarque y desembarque de pasajeros	No	
Pavimento de color	Sí	Presenta baja intensidad de color de pavimento
Reductor de velocidad	No	
Paisajismo	No	
Iluminación	Sí	Avenida Alejandro Castro Benitez

Ing. Civ. Freddy Espinoza Uriglés

Posgradista

PROGRAMA DE MAESTRIA EN INGENIERIA CIVIL MENCION VIALIDAD

PROGRAMA DE VINCULACIÓN

“CIUDADES SOSTENIBLES”

ESTADO ACTUAL DE CICLOVÍAS EN LA CIUDAD DE MACHALA

LUGAR INICIO: Redondel del Bananero

LUGAR FIN: Arizaga

Julio, 2022

FICHA DE OBSERVACIÓN ATRACTIVIDAD DE CICLOVÍA		
		Observación
EQUIPAMIENTOS URBANOS	Mercados	No
	Centro comercial	X
	Salud	X
	Centros educativos	X
	Zona bancaria	No
	Terminal terrestre	No
	Gad Municipal	No
	Parques	No
	Religiosos	X
	Deportivo	No
	INTERCONEXIÓN ENTRE DIFERENTES CICLOVÍAS, CARRILES CICLISTAS Y BARRIOS CICLISTAS	
VARIEDAD DE ENTORNOS A LO LARGO DE LA RUTA		Sí SI EXISTE DIFERENTES ENTORNOS
RUTAS CON ARTE PÚBLICO Y DISEÑO DE PAISAJE		no
SOMBRA Y PROTECCION DE ELEMENTOS		No
CICLOESTACIONAMIENTO		No

Ing. Civ. Freddy Espinoza Uriglés

Posgradista

PROGRAMA DE MAESTRIA EN INGENIERIA CIVIL MENCION VIALIDAD

PROGRAMA DE VINCULACIÓN

"CIUDADES SOSTENIBLES"

ESTADO ACTUAL DE CICLOVÍAS EN LA CIUDAD DE MACHALA

LUGAR INICIO: Redondel del Bananero

LUGAR FIN: Arizaga

Julio, 2022

PROGRAMA DE MAESTRIA EN INGENIERIA CIVIL MENCION VIALIDAD

PROGRAMA DE VINCULACIÓN

"CIUDADES SOSTENIBLES"

ESTADO ACTUAL DE CICLOVÍAS EN LA CIUDAD DE MACHALA

LUGAR INICIO: Redondel del Bananero

LUGAR FIN: Arizaga

Julio, 2022

FICHA DE OBSERVACIÓN SEGURIDAD INFRAESTRUCTURA DE CICLOVÍA		
		Observación
TIPO DE PAVIMENTO	Asfalto	No
	Concreto	Si
	Adoquín	No
TIPO DE VÍA	Cicloacera	Si
	A nivel de la calle	No
	Separación física	No
SEMAFORIZACIÓN	Coordinación semaforica peatón, ciclista en intersecciones.	No
	Semáforo exclusivo ciclista	No
	Semáforo en el como visible del ciclista	No
SEÑALIZACIÓN	Señalización horizontal	Si Desde el Bananero hasta la Calle Colombia No Desde la Calle Colombia hasta Arizaga
	Señalización vertical	Si Avenida Castro Benitez No Paganal
	Señalización informativa	No
	Señalización de Orientación	No
	Señalización reflectiva	Si
INTERSECCIONES	Semáforo	Si
	Señalización de Pare o Ceda el Paso	Si
	# Intersecciones de mayor flujo vehicular	No
	# Intersección preferencia ciclista	No

FICHA DE OBSERVACIÓN DIRECTIVIDAD DE LA CICLOVÍA		
Observación		
SENTIDO DEL CARRIL	Un solo sentido	
	Dos sentidos	X
SEÑALÉTICA DE DIRECCIONALIDAD	Si	Av Castro Benitez
CICLOVÍA CONTINUA SIN INTERRUPCIONES NI OBSTACULOS	SI	X
	NO	X
	POCO	
ESPACIOS DE USO MIXTOS Y EN GENERAL CON TRÁNSITO CONTINUO DE GENTE	SI	X
	NO	X

Ing. Civ. Freddy Espinoza Uriglés

Posgradista

Ing. Civ. Freddy Espinoza Uriglés

Posgradista

Avenida Arizaga – Avenida Alejandro Castro Benítez (redondel del bananero)

PROGRAMA DE MAESTRIA EN INGENIERIA CIVIL MENCION VIALIDAD

PROGRAMA DE VINCULACIÓN

“CIUDADES SOSTENIBLES”

ESTADO ACTUAL DE CICLOVÍAS EN LA CIUDAD DE MACHALA

LUGAR INICIO: Arizaga

LUGAR FIN: Redondel del Bananero

Julio, 2022

FICHA DE OBSERVACIÓN SEGURIDAD INFRAESTRUCTURA DE CICLOVÍA			Observación
TIPO DE PAVIMENTO	Asfalto	No	
	Concreto	Si	
	Adoquín	No	
TIPO DE VÍA	Cicloacera	Si	
	A nivel de la calle	No	
	Separación física	No	
SEMAFORIZACIÓN	Coordinación semafórica peatón, ciclista en intersecciones.	No	
	Semáforo exclusivo ciclista	No	
	Semáforo en el cono visible del ciclista	No	
SEÑALIZACIÓN	Señalización horizontal	Si	Presencia de señalización en la Av. Castro Benítez
	Señalización vertical	Si	Ausencia de señalización en la Av. Arizaga hasta en la Av. Castro Benítez, en mal estado
	Señalización informativa	No	Ausencia en toda la Av. Regional.
	Señalización de Orientación	No	
	Señalización reflectiva	Si	
INTERSECCIONES	Semáforo	Si	
	Señalización de Pare o Ceda el Paso	Si	En la Av. Castro Benítez en mal estado
	# Intersecciones de mayor flujo vehicular	No	
	# Intersección preferencia ciclista	No	

Ing. Civ. Freddy Espinoza Uriglés

Posgradista

PROGRAMA DE MAESTRIA EN INGENIERIA CIVIL MENCION VIALIDAD

PROGRAMA DE VINCULACIÓN

“CIUDADES SOSTENIBLES”

ESTADO ACTUAL DE CICLOVÍAS EN LA CIUDAD DE MACHALA

LUGAR INICIO: Arizaga

LUGAR FIN: Redondel del Bananero

Julio, 2022

FICHA DE OBSERVACIÓN COMODIDAD INFRAESTRUCTURA DE CICLOVÍA			Observación
Ancho de carril	4,22m	Desde la avenida Pajonal hasta inicio de la Castro Benítez	
	2,35m	Desde la avenida Castro hasta Bananero.	
Presencia de arbolado	Si	Presencia de pocos árboles en la Av. Pajonal	Presencia de muchos árboles en toda la Av. Castro Benítez.
Estacionamientos	No		
Cambio de nivel en cruces peatonales	No		
Glorietas	No		
Drenajes	Si	Drenajes en toda la ciclovia, la mayor parte de drenajes descubiertos. Av. Pajonal	
Protección contra efectos del clima	No	No hay	
Zona de embarque y desembarque de pasajeros	No		
Pavimento de color	Si	Color rojo; falta de color Av. Pajonal.	
Reductor de velocidad	No	No hay color, solo a los lados	
Paisajismo	No		
Iluminación	Si	Poca iluminación en vía Pajonal	Mucha en la Av. Castro B. hasta Bananero.

Ing. Civ. Freddy Espinoza Uriglés

Posgradista

PROGRAMA DE MAESTRIA EN INGENIERIA CIVIL MENCION VIALIDAD

PROGRAMA DE VINCULACIÓN

“CIUDADES SOSTENIBLES”

ESTADO ACTUAL DE CICLOVÍAS EN LA CIUDAD DE MACHALA

LUGAR INICIO: Arzaga

LUGAR FIN: Redondel del Banano

Julio, 2022

PROGRAMA DE MAESTRIA EN INGENIERIA CIVIL MENCION VIALIDAD

PROGRAMA DE VINCULACIÓN

“CIUDADES SOSTENIBLES”

ESTADO ACTUAL DE CICLOVÍAS EN LA CIUDAD DE MACHALA

LUGAR INICIO: Arzaga

LUGAR FIN: Redondel del Banano

Julio, 2022

FICHA DE OBSERVACIÓN DIRECTIVIDAD DE LA CICLOVÍA			
Observación			
SENTIDO DEL CARRIL	Un solo sentido	X	En toda la avenida Pajonal es de 1 solo sentido.
	Dos sentidos	X	En toda la avenida Castro Benitez es de 2 sentidos hasta la calle Colombia.
SEÑALÉTICA DE DIRECCIONALIDAD	No		Ausencia de señalizaciones.
CICLOVÍA CONTINUA SIN INTERRUPCIONES NI OBSTÁCULOS	SI	X	En la avenida Castro Benitez y calle Colombia.
	NO	X	En la avenida Pajonal
	POCO		
ESPACIOS DE USO MIXTOS Y EN GENERAL CON TRÁNSITO CONTÍNUO DE GENTE	SI	X	En la avenida Castro Benitez
	NO	X	Desde la avenida 1 hasta terminar la av. Pajonal.

FICHA DE OBSERVACIÓN ATRACTIVIDAD DE CICLOVÍA			
		Observación	
EQUIPAMIENTOS URBANOS	Mercados	No	
	Centro comercial	No	
	Salud	Si	2 Centro de Salud odontológico
	Centros educativos	Si	Colegio Manuel Antonio de Wind.
	Zona bancaria	No	
	Terminal terrestre	No	
	Gad Municipal	No	
	Parques	No	
	Religiosos	Si	Monasterio Evangélico
	Deportivo	No	
INTERCONEXIÓN ENTRE DIFERENTES CICLOVÍAS, CARRILES CICLISTAS Y BARRIOS CICLISTAS		No	
VARIEDAD DE ENTORNOS A LO LARGO DE LA RUTA		Si	
RUTAS CON ARTE PÚBLICO Y DISEÑO DE PAISAJE		Si	
SOMBRA Y PROTECCION DE ELEMENTOS		No	
CICLOESTACIONAMIENTO		No	

Ing. Civ. Freddy Espinoza Uriglés

Posgradista

Ing. Civ. Freddy Espinoza Uriglés

Posgradista

Avenida Ferroviaria (UTMACH) – Alejandro Castro Benítez (redondel del bananero)

ESTADO DE CICLOVÍAS ACTUALMENTE EN LA CIUDAD DE MACHALA

LUGAR INICIO: UTMACH (El cambio/Machala)

LUGAR FIN: El bananero (Machala/El cambio)

FICHA DE OBSERVACIÓN SEGURIDAD INFRAESTRUCTURA DE CICLOVÍA		
		Observación
TIPO DE PAVIMENTO	Asfalto	
	Concreto	X <i>Se presentaban de murgangris</i>
	Adoquín	
TIPO DE VÍA	Cicloacera	X
	A nivel de la calle	
	Separación física	
SEMAFORIZACIÓN	Coordinación semafórica peatón, ciclista en intersecciones.	X
	Semáforo exclusivo ciclista	
	Semáforo en el cono visible del ciclista	
SEÑALIZACIÓN	Señalización horizontal	
	Señalización vertical	X <i>Desgaste de la p</i>
	Señalización informativa	X <i>Desgaste de la p</i>
	Señalización de Orientación	
	Señalización reflectiva	
INTERSECCIONES	Semáforo	
	Señalización de Pare o Ceda el Paso	X
	# Intersecciones de mayor flujo vehicular	
	# Intersección preferencia ciclista	

ESTADO DE CICLOVÍAS ACTUALMENTE EN LA CIUDAD DE MACHALA

LUGAR INICIO: UTMACH (El cambio/Machala)

LUGAR FIN: El bananero (Machala/El cambio)

FICHA DE OBSERVACIÓN COMODIDAD INFRAESTRUCTURA DE CICLOVÍA		
Observación		
Ancho de carril	1,20	<i>Por partes era obstaculizada por puestos de comida.</i>
Presencia de arbolado	X	<i>Les falta limpieza (podarlos), por que obstaculizan la cicloacera</i>
Estacionamientos	NO	<i>Sería bueno que construyeran, para igual la comunidad (tergal)</i>
Cambio de nivel en cruces peatonales	X	
Glorietas	NO	
Drenajes	NO	
Protección contra efectos del clima	NO	
Zona de embarque y desembarque de pasajeros	NO	
Pavimento de color	NO	<i>Jena bueno que con mantenimiento y vuelvan a pintar el carril de ciclovia.</i>
Reductor de velocidad	NO	
Paisajismo	NO	
Iluminación	X	

Julio, 2022

Julio, 2022

ESTADO DE CICLOVÍAS ACTUALMENTE EN LA CIUDAD DE MACHALA

LUGAR INICIO: UTMACH (El cambio/Machala)

LUGAR FIN: El Bananero (Machala/El cambio)

FICHA DE OBSERVACIÓN DIRECTIVIDAD DE LA CICLOVÍA		
Observación		
SENTIDO DEL CARRIL	Un solo sentido	X
	Dos sentidos	
Hay sentido de carril, pero no se nota mucho porque, está delimitado.		
SEÑALÉTICA DE DIRECCIONALIDAD	NO	
CICLOVÍA CONTINUA SIN INTERRUPCIONES NI OBSTÁCULOS	SI	X
	NO	
	POCO	X
ESPACIOS DE USO MIXTOS Y EN GENERAL CON TRÁNSITO CONTINUO DE GENTE	SI	X
	NO	

Julio, 2

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN INGENIERIA CIVIL MENCION VIALIDAD

PROGRAMA DE VINCUALACIÓN

"CIUDADES SOSTENIBLES"

ESTADO ACTUAL DE CICLOVÍAS EN LA CIUDAD DE MACHALA

LUGAR INICIO: EL BANANERO

LUGAR FIN: UTMACH (MACHALA - EL CAMBIO)

Julio, 2022

FICHA DE OBSERVACIÓN SEGURIDAD INFRAESTRUCTURA DE CICLOVÍA		
		Observación
TIPO DE PAVIMENTO	Asfalto	
	Concreto	✓ Reparación con devaluación a lo largo del tiempo
	Adoquín	
TIPO DE VÍA	Cicloacera	✓ Si tiene, solo existe cicloacera
	A nivel de la calle	
	Separación física	
SEMAFORIZACIÓN	Coordinación semafórica peatón, ciclista en intersecciones.	
	Semáforo exclusivo ciclista	
	Semáforo en el cono visible del ciclista	
SEÑALIZACIÓN	Señalización horizontal	✓ Reparar señalizaciones con Dobleleopoldo Pintado
	Señalización vertical	✓
	Señalización informativa	✓
	Señalización de Orientación	
	Señalización reflectiva	✓
INTERSECCIONES	Semáforo	
	Señalización de Pare o Ceda el Paso	
	# Intersecciones de mayor flujo vehicular	✓ 3 Flujos vehiculares
	# Intersección preferencia ciclista	

Ing. Civ. Freddy Espinoza Urgilés

Posgradista

Alejandro Castro Benítez (redondel del bananero) – Avenida Ferroviaria (UTMACH)

PROGRAMA DE MAESTRIA EN INGENIERIA CIVIL MENCION VIALIDAD
PROGRAMA DE VINCUALACIÓN
"CIUDADES SOSTENIBLES"

PROGRAMA DE MAESTRIA EN INGENIERIA CIVIL MENCION VIALIDAD
PROGRAMA DE VINCUALACIÓN
"CIUDADES SOSTENIBLES"

ESTADO ACTUAL DE CICLOVÍAS EN LA CIUDAD DE MACHALA

ESTADO ACTUAL DE CICLOVÍAS EN LA CIUDAD DE MACHALA

LUGAR INICIO: EL BANANERO

LUGAR INICIO: EL BANANERO

LUGAR FIN: UTMACH (MACHALA - EL CAMBIO)

LUGAR FIN: UTMACH (MACHALA - EL CAMBIO)

Julio, 2022

FICHA DE OBSERVACIÓN COMODIDAD INFRAESTRUCTURA DE CICLOVÍA		
Observación		
Ancho de carril	✓	1.20 m
Presencia de arbolado	✓	Presencia de Arboles
Estacionamientos	NO	
Cambio de nivel en cruces peatonales	✓	Algunos se encuentran con obstáculo
Glorietas	NO	
Drenajes	✓	
Protección contra efectos del clima	NO	
Zona de embarque y desembarque de pasajeros	NO	
Pavimento de color	NO	
Reductor de velocidad	NO	
Paisajismo	✓	
Iluminación	✓	REPARACIÓN DE CIENTOS ALUMBR A LO LARGO DE LA PARTE TRANSVERSA

FICHA DE OBSERVACIÓN DIRECTIVIDAD DE LA CICLOVÍA		
Observación		
SENTIDO DEL CARRIL	Un solo sentido	✓
	Dos sentidos	
SEÑALÉTICA DE DIRECCIONALIDAD	NO	No Poseia Flechas de Dirección
CICLOVÍA CONTINUA SIN INTERRUPCIONES NI OBSTÁCULOS	SI	
	NO	✓
	POCO	
ESPACIOS DE USO MIXTOS Y EN GENERAL CON TRANSITO CONTINUO DE GENTE	SI	✓
	NO	

Ing. Civ. Freddy Espinoza Uriglés
Posgradista

Ing. Civ. Freddy Espinoza Uriglés
Posgradista

PROGRAMA DE MAESTRIA EN INGENIERIA CIVIL MENCION VIALIDAD

PROGRAMA DE VINCULACIÓN

"CIUDADES SOSTENIBLES"

ESTADO ACTUAL DE CICLOVÍAS EN LA CIUDAD DE MACHALA

LUGAR INICIO: EL BANANERO

LUGAR FIN: UTMACHA (MACHALA) - EL CAMBIO

Julio, 2022

FICHA DE OBSERVACIÓN ATRACTIVIDAD DE CICLOVÍA		
		Observación
EQUIPAMIENTOS URBANOS	Mercados	
	Centro comercial	✓
	Salud	✓ Suburbanos Vialidad Urbana
	Centros educativos	
	Zona bancaria	✓ Banco del Austro
	Terminal terrestre	✓
	Gad Municipal	
	Parques	
	Religiosos	
	Deportivo	
INTERCONEXIÓN ENTRE DIFERENTES CICLOVÍAS, CARRILES CICLISTAS Y BARRIOS CICLISTAS		✓
VARIEDAD DE ENTORNOS A LO LARGO DE LA RUTA		✓
RUTAS CON ARTE PÚBLICO Y DISEÑO DE PAISAJE		✓ Arte Urbano - Tradicional
SOMBRA Y PROTECCIÓN DE ELEMENTOS		NO
CICLOESTACIONAMIENTO		NO

Ing. Civ. Freddy Espinoza Urgilés

Posgradista

PROGRAMA DE MAESTRIA EN INGENIERIA CIVIL MENCION VIALIDAD

PROGRAMA DE VINCULACIÓN

"CIUDADES SOSTENIBLES"

ESTADO ACTUAL DE CICLOVÍAS EN LA CIUDAD DE MACHALA

LUGAR INICIO: EL BANANERO

LUGAR FIN: UTMACHA (MACHALA) - EL CAMBIO

Julio, 2022

FICHA DE OBSERVACIÓN SEGURIDAD INFRAESTRUCTURA DE CICLOVÍA		
		Observación
TIPO DE PAVIMENTO	Asfalto	
	Concreto	✓ Reparación con vereda por el tránsito del Terminal
	Adoquín	
TIPO DE VÍA	Cicloacera	✓ Si tiene, solo existe Cicloacera
	A nivel de la calle	
	Separación física	
SEMAFORIZACIÓN	Coordinación semaforica peatón, ciclista en intersecciones.	
	Semaforo exclusivo ciclista	
	Semaforo en el cono visible del ciclista	
SEÑALIZACIÓN	Señalización horizontal	✓ Reparar señalizaciones con Doble Límite Peatón
	Señalización vertical	✓
	Señalización informativa	✓
	Señalización de Orientación	
	Señalización reflectiva	✓
INTERSECCIONES	Semaforo	
	Señalización de Pare o Ceda el Paso	
	# Intersecciones de mayor flujo vehicular	✓ 3 flujos vehiculares
	# Intersección preferencia ciclista	

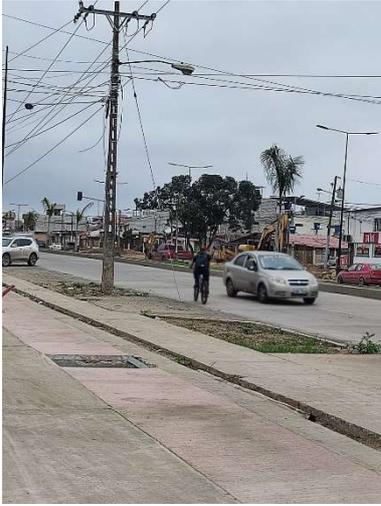
Ing. Civ. Freddy Espinoza Urgilés

Posgradista

ANEXO

FOTOS CICLOVÍA FERROVIARIA-REDONDEL BANANERO-AVD. LUIS ANGEL ROMAN

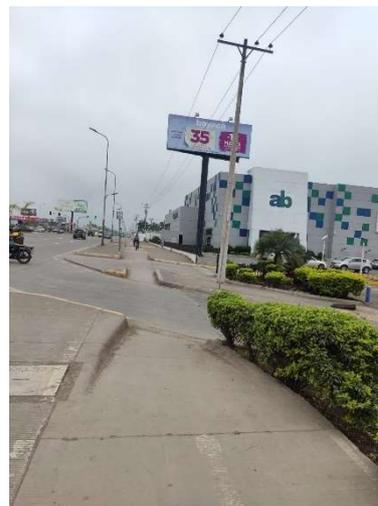




ANEXO

FOTOS CICLOVIAS Y DE CORRALITOS - AVENIDA 25 DE JUNIO (redondel del bananero)







Operación de variable

Instrucciones:

De acuerdo con la codificación mostrada en el recuadro, se responde señalando con una X las siguientes preguntas que tienen que ver con varios aspectos de su forma de desplazamiento.

CODIFICACIÓN PARA RESPONDER LAS PREGUNTAS				
VALOR				
1	2	3	4	5
SIGNIFICADO				
Totalmente desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

Tabla 12 Codificación para responder preguntas de variables

Fuente: Elaboración Propia

Variable dependiente

NO.	PREGUNTAS	VALORACIÓN				
		1	2	3	4	5
Dimensión Ambiental						
1	¿La contaminación del aire producido por el transporte motorizado afecta a los usuarios de los diferentes medios de transporte?					
2	¿La circulación no motorizada se desarrolla de manera ordenada y respetuosa con el medio ambiente?					
3	¿El ruido producido por el transporte motorizado es contaminante y afecta a los usuarios de los medios de transporte no motorizado?					

4	¿El incremento de vehículos motorizados en las horas pico aumenta la contaminación del aire convirtiendo a la ciudad en insostenible?					
5	¿El CO2 que generan los vehículos motorizados en el casco urbano afecta peatones y ciclistas?					
6	¿Los distractores visuales afectan la concentración de los usuarios de los diferentes modos de transporte, incrementado la tasa de accidentes?					
Dimensión Social		1	2	3	4	5
7	¿El uso de bicicleta como medio de movilidad no motorizada beneficia la salud de la población?					
8	¿El caminar en el casco urbano como medio de movilidad no motorizada beneficia la salud de la población?					
9	¿Existe una gran cantidad de los peatones y ciclistas que circulan por la ciudad por falta de cultura vial de los conductores motorizados?					
10	¿El crecimiento de la población en las ciudades afecta el ordenamiento de los medios de transporte?					
11	¿El transportista motorizado respeta al ciclista y peatón que circulan por las diferentes vías de la ciudad?					
12	¿Se debe garantizar la seguridad de peatones y ciclistas mediante una adecuada gestión de movilidad sustentable?					
Dimensión Económica		1	2	3	4	5
13	¿Cuenta el GAD municipal de Machala con los recursos para implementar corredores viales para transporte no motorizado?					
14	¿Cuenta el GAD municipal de Machala con las normativas y ordenanzas para regular la movilidad no motorizada?					
15	¿El GAD municipal de Machala promueve eventos que incentiven la movilidad no motorizada?					
16	¿Cuenta el GAD municipal de Machala con un sistema de gestión para regular la movilidad no motorizada?					
17	¿Busca el GAD municipal de Machala disminuir los niveles de emisión de CO2 mediante la utilización de medios de movilidad sustentables?					
18	¿El GAD municipal de Machala destina en su presupuesto una partida para implementar sistemas de movilidad no motorizada?					

Dimensión Territorio y configuración de la ciudad		1	2	3	4	5
19	¿La ciudad de Machala cuenta con veredas accesibles para ciclistas y peatones de manera segura?					
20	¿El tamaño de las vías de la ciudad de Machala es adecuado para la circulación de ciclistas y peatones?					
21	¿El tamaño de la ciudad de Machala permite implementar medios de movilidad no motorizada de forma sustentable?					
Dimensión Gobernanza		1	2	3	4	5
22	¿La forma de gobierno en la ciudad de Machala facilita la circulación de ciclistas y peatones en forma rápida y segura?					

Tabla 13 Variable dependiente

Fuente: Elaboración Propia

Variable independiente

Dimensión Accesibilidad y conexiones de movilidad urbana no motorizada a paraderos de transporte público masivo		VALORACIÓN				
No.	PREGUNTAS	1	2	3	4	5
1	¿La interconexión vial en el casco urbano permite el aumento de ciclistas para cubrir rutas largas?					
2	¿Es accesible para peatones y ciclistas movilizarse y acceder a centros de concentración masiva?					
3	¿La accesibilidad a paraderos de transporte masivo usando bicicletas propias da más autonomía propiciando su uso?					
Dimensión Implementación de infraestructura ciclovial		VALORACIÓN				
No.	PREGUNTAS	1	2	3	4	5
4	¿La implementación de estacionamientos adecuados para bicicletas en paraderos de transporte público masivo propicia su uso?					
5	¿La implementación de ciclovías exclusivas permite el aumento de ciclistas movilizarse por razones de trabajo, estudio, deporte?					
6	¿Las normas edificatorias contemplan estacionamientos para bicicletas al interior de los edificios multifamiliares propiciando la tenencia y uso?					
7	¿La implementación de señalización adecuada en las intersecciones ciclo viales con el transporte motorizado ofrece seguridad a los conductores?					
Dimensión Cultura ciudadana preventiva de seguridad de movilidad no motorizada		VALORACIÓN				

No.	PREGUNTAS	1	2	3	4	5
8	¿Con educación vial adecuada se evita accidentes de tránsito disminuyendo este problema de salud pública?					
9	¿Las medidas preventivas en seguridad vial disminuyen los accidentes de tránsito?					
10	¿Son los conductores de medios de transporte, responsables de respetar a los ciclistas que circulan por vías incorporadas y compartidas?					
11	¿Debe cultivarse la cultura de respeto al peatón y ciclista?					
12	¿Los conductores de vehículos motorizados tienen en cuenta la vulnerabilidad de los ciclistas y peatones a ser atropellados al circular en cruces y vías compartidas?					
Dimensión Tiempos de viaje		VALORACIÓN				
No.	PREGUNTAS	1	2	3	4	5
13	¿La movilidad no motorizada disminuye el tiempo de traslado que utilizan medios motorizados en el casco urbano?					

Tabla 14 Variable independiente

Fuente: Elaboración Propia