



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**PROYECTO DE GRADUACIÓN FASE II**

**MANUAL DE DISEÑO DE SOLUCIONES VIALES PARA MOTOCICLETAS EN LA CIUDAD DE  
SAN PEDRO SULA, HONDURAS 2021**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO  
INGENIERO CIVIL**

**PRESENTADO POR:**

<b>21641045</b>	<b>ANGELA JACKELINE CERRATO DIAZ</b>
<b>21711324</b>	<b>DENISSE ISABELLA DIAZ PAREDES</b>
<b>21641105</b>	<b>FERNANDO MIGUEL VARGAS INTERIANO</b>

**ASESOR METODOLÓGICO: ING. MICHAEL JOB PINEDA**

**CAMPUS SAN PEDRO SULA**

**JULIO, 2021**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA  
UNITEC**

**PRESIDENTE EJECUTIVA**

**ROSALPINA RODRÍGUEZ GUEVARA**

**VICERRECTOR ACADÉMICO**

**DESIREÉ TEJADA CALVO**

**RECTOR ACADÉMICO**

**MARLON ANTONIO BREVÉ REYES**

**SECRETARIO GENERAL**

**ROGER MARTÍNEZ MIRANDA**

**VICEPRESIDENTA CAMPUS SAN PEDRO SULA**

**CARLA MARÍA PANTOJA ORTEGA**

**JEFE ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL**

**HÉCTOR WILFREDO PADILLA**

**TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS**

**EXIGIDOS PARA OPTAR AL TÍTULO**

**INGENIERO CIVIL**

**ASESOR METODOLÓGICO FASE I**

**“ING. MICHAEL JOB PINEDA”**

**ASESOR METODOLÓGICO FASE II**

**“ING. MICHAEL JOB PINEDA ”**

**ASESOR TEMÁTICO**

**ING. SERGIO PAREDES**

**MIEMBROS DE LA TERNA**

## **DERECHOS DE AUTOR**

© COPYRIGHT 2021.

ANGELA JACKELINE CERRATO DIAZ

DENISSE ISABELLA DIAZ PAREDES

FERNANDO MIGUEL VARGAS INTERIANO

Todos los derechos son reservados.

## **DEDICATORIA**

Primeramente, a Dios, por ser guía y luz durante toda esta trayectoria. A mis padres, Cornelio Cerrato e Iris Diaz, por ser pilar en mi vida, por guiarme en el camino de la honestidad y del trabajo, por darme su apoyo incondicional y creer en mí. A mis hermanos, Blanca Cerrato, Fernando Cerrato y Cornelio Cerrato por apoyarme e inspirarme a ser mejor persona cada día. A mi sobrina, Daniela Cerrato por alegrarme mis días con sus ocurrencias. A mis compañeros, Denisse Diaz y Miguel Vargas por hacer este trayecto universitario inolvidable.

Angela Jackeline Cerrato Diaz

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mi madre Karla Paredes, por ser el pilar más importante en mi vida y aunque nos faltaron muchas cosas por vivir juntas, sé que este momento hubiera sido tan especial para ella como lo es para mí. A mi padre Dennis Diaz, por enseñarme a crecer, por apoyarme, guiarme y creer en mí y en mis expectativas en el transcurso de mi vida. Gracias al apoyo de ambos he logrado llegar hasta aquí. A mi abuela Isabel, por ayudarme en todo momento, por siempre desear y anhelar lo mejor para mi vida y por cada uno de sus consejos. A mi hermano Denis Diaz Jr. porque es la razón de culminar mi meta. Gracias a mis tíos y primos por ser parte de mi vida y ser parte de su orgullo. A mis compañeros Angela Cerrato y Miguel Vargas por acompañarme en toda esta trayectoria y volver de ella una experiencia incomparable.

Denisse Isabella Diaz Paredes

En primer lugar, quiero dedicarle este trabajo a Dios, por haberme permitido alcanzar este gran logro, a mis padres Mirna Caballero y Miguel Vargas por todo el amor, sacrificio y apoyo incondicional que me han brindado a lo largo de mi vida. A mis hermanos, por todo su cariño y por siempre estar para mí día tras día. A todos mis amigos, compañeros y catedráticos, que con todo su conocimiento, motivación y ocurrencias hicieron de mi experiencia universitaria una verdadera aventura. A mis amigas y compañeras Denisse Diaz y Angela Cerrato por acompañarme y apoyarme hasta el final.

Fernando Miguel Vargas Interiano.

## **AGRADECIMIENTOS**

Primeramente, agradecemos a la Universidad Tecnológica Centroamericana UNITEC, por ser nuestra principal Alma Mater en estudios Universitarios y brindarnos los conocimientos y valores fundamentales de un Ingeniero Civil de calidad para el servicio de Honduras. Así como también a los diferentes docentes que nos brindaron sus conocimientos y su apoyo a lo largo de la carrera para seguir adelante día a día y desarrollarnos como profesionales.

Agradecemos a nuestro asesor temático, Ingeniero Sergio Paredes, y a nuestro asesor metodológico, Ingeniero Michael Pineda, por brindarnos la oportunidad de recurrir a su capacidad y su conocimiento ingenieril, así como también por compartir su tiempo para guiarnos en el desarrollo de la tesis.

También dirigimos nuestro agradecimiento a Héctor Padilla, coordinador de la carrera Ingeniería Civil, por siempre brindarnos su apoyo y sus consejos a cada uno de nosotros en cada una de las adversidades a lo largo de la carrera.



## RESUMEN EJECUTIVO

La movilidad en la ciudad de San Pedro Sula es un tema que casi siempre se ha visto complicado por diversos factores que hacen que transitar por la ciudad sea cada vez más complicado, por lo que es indispensable que las entidades encargadas del desarrollo de la ciudad intervengan de manera estratégica y desarrollen vías que se adapten al comportamiento de sus usuarios, esto por consiguiente mejorando la calidad de vida de los ciudadanos. En el presente documento pretendemos mostrar algunas soluciones ingenieriles, desarrolladas en base a encuestas, entrevistas con profesionales de tránsito y recolección de datos, a uno de los problemas que afecta a San Pedro Sula todos los días, que es la alta accidentalidad de motocicletas, medio de transporte que ha experimentado un gran y constante incremento en los últimos años con el fin de reducir el porcentaje de accidentes en los que se ve involucrado el automotor. Entre estas soluciones se encuentran vías de uso exclusivo por motocicletas, ya sean vías separadas físicamente del resto de los carriles mediante separadores viales, o vías separadas únicamente por demarcaciones en el pavimento, moto vías y moto bandas respectivamente, ambas acompañadas y complementadas por señalética exclusiva para motos. Estas soluciones se presentan en la forma del Manual de Diseño de Soluciones Viales para Motocicletas en la Ciudad de San Pedro Sula, Honduras 2021, que contiene datos acerca de la situación actual del tráfico vehicular en la ciudad, la accidentalidad y los sectores donde esta se concentra principalmente, el manual contiene lineamientos que se deben considerar al momento de diseñar este tipo de vías, basados en normativas internacionales, y proyectos de ciclovías en el entorno latino. Adicional a esto, se incluye una guía de consejos, consideraciones y obligaciones de seguridad vial, dirigido a los usuarios de motocicletas, mostrando el comportamiento que deben seguir para asegurar que sus desplazamientos en motocicletas sean lo más seguros posible.

Palabras clave: Manual, Motocicleta, Moto vía, Moto banda, Soluciones Viales.



## **ABSTRACT**

The mobility in the city of San Pedro Sula is an issue that has almost always been complicated by various factors that make traveling through the city increasingly complicated, so it is essential that the entities in charge of the development of the city intervene strategically and develop roads that adapt to the behavior of their users, thus improving the quality of life of citizens. In this document we will show engineering solutions, based on surveys, interviews with professionals and data recollection, to one of the problems that affects San Pedro Sula every day, which is the high accident rate of motorcycles, means of transport that has experienced a great and constant increase in recent years, in order to reduce the percentage of accidents in which the motor vehicle is involved. Among these solutions are routes for the exclusive use of motorcycles, whether they are physically separated from the rest of the lanes by road dividers, or routes separated only by markings on the pavement, motorcycle routes and motorcycle bands respectively, both accompanied and complemented by exclusive signage for motorcycles. These solutions are presented in the form of the Manual of Road Solution Design for Motorcycles in the City of San Pedro Sula, Honduras 2021, which contains data about the current situation of vehicular traffic in the city, the accident rate and the sectors where it is mainly concentrated, the manual contains guidelines that should be considered when designing this type of roads, based on international regulations, and bicycle lane projects in the Latin environment. In addition to this, a guide with advice, considerations and road safety obligations is included, aimed at motorcycle users, showing the behavior they must follow to ensure that their movements on motorcycles are as safe as possible.

Keywords: Manual, Motorcycle, Motorcycle track, Motorcycle band, Road Solutions.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>2</b>
<b>2.1 PRECEDENTES DEL PROBLEMA.....</b>	<b>2</b>
<b>2.1.1 ESTADO ACTUAL DE LAS CARRETERAS EN SAN PEDRO SULA .....</b>	<b>2</b>
<b>2.1.2 CRECIMIENTO DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ EN HONDURAS.....</b>	<b>4</b>
<b>2.1.3 LEY NACIONAL DE TRÁNSITO VS CONDUCTORES DE MOTOCICLETAS .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1.4 PROPUESTA DE VÍA ALTERNA PARA MOTOCICLETAS.....</b>	<b>6</b>
<b>2.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....</b>	<b>6</b>
<b>2.2.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>7</b>
<b>2.2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....</b>	<b>7</b>
<b>2.3 JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>7</b>
<b>2.3.1 LIMITANTES DEL PROYECTO .....</b>	<b>9</b>
<b>2.4 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>9</b>
<b>2.5 OBJETIVOS.....</b>	<b>9</b>
<b>2.5.1 OBJETIVO GENERAL.....</b>	<b>9</b>
<b>2.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....</b>	<b>10</b>
<b>CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>11</b>
<b>3.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....</b>	<b>11</b>
<b>3.1.1 ANÁLISIS DEL MACROENTORNO.....</b>	<b>11</b>
<b>3.1.2 ANÁLISIS DEL MICROENTORNO .....</b>	<b>20</b>
<b>3.1.3 ANÁLISIS INTERNO .....</b>	<b>23</b>
<b>3.2 TEORÍA DE SUSTENTO.....</b>	<b>25</b>
<b>3.2.1 MANUAL DE CARRETERAS TOMO 3: INSTRUCCIONES DE DISEÑO.....</b>	<b>27</b>
<b>3.2.2 LEY DE TRÁNSITO DE HONDURAS.....</b>	<b>32</b>
<b>3.3.3 MANUAL CENTROAMERICANO DE DISPOSITIVOS UNIFORMES PARA EL CONTROL DEL</b>	
<b>TRANSITO .....</b>	<b>34</b>

3.3.4 MANUAL DE CRITERIOS DE DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA CICLO-INCLUSIVA Y GUÍA DE CIRCULACIÓN DEL CICLISTA.....	38
3.3 MARCO CONCEPTUAL.....	40
3.4 MARCO LEGAL .....	44
3.4.1 LEY DE TRÁNSITO.....	44
<b>CAPÍTULO VI. METODOLOGÍA.....</b>	<b>45</b>
4.1 ENFOQUE.....	45
4.2 VARIABLES DE INVESTIGACIÓN .....	46
4.2.1 DIAGRAMA DE LAS VARIABLES DE OPERACIONALIZACIÓN .....	48
4.2.2 TABLA DE OPERACIONALIZACIÓN .....	49
4.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS APLICADOS .....	53
4.3.1 INSTRUMENTOS.....	53
4.3.2 TÉCNICAS.....	63
4.4 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	64
4.4.1 POBLACIÓN .....	64
4.4.2 TAMAÑO DE MUESTRA .....	64
4.5 METODOLOGÍA DE ESTUDIO.....	66
4.5.1 TIPO DE DISEÑO .....	67
4.7 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	68
<b>CAPÍTULO VI. ANÁLISIS Y RESULTADOS .....</b>	<b>70</b>
5.1 DEFINICIÓN DEL CONTENIDO TEMÁTICO.....	70
5.1.1 ENTREVISTAS A PROFESIONALES.....	70
5.1.1.1 RESULTADOS DE ENTREVISTAS A PROFESIONALES.....	71
5.1.2 ENCUESTA APLICADA A CONDUCTORES DE MOTOCICLETAS .....	75
<b>CAPÍTULO V. PROPUESTA .....</b>	<b>90</b>
<b>CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES .....</b>	<b>186</b>
<b>CAPÍTULO VII. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>188</b>

<b>CAPÍTULO VIII. APLICABILIDAD .....</b>	<b>189</b>
<b>CAPÍTULO IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>190</b>
<b>CAPÍTULO X. ANEXOS .....</b>	<b>198</b>

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1. Puente en la intersección entre Bulevar del Este y la 27 calle, 2020 .....</b>	<b>3</b>
<b>Ilustración 2. Crecimiento del parque vehicular por año .....</b>	<b>4</b>
<b>Ilustración 3. Factores que influyen en los accidentes de tránsito de motocicletas .....</b>	<b>7</b>
<b>Ilustración 4. Carretera Federal en Malasia.....</b>	<b>13</b>
<b>Ilustración 5. Diseño de carril para motocicletas en Malasia.....</b>	<b>14</b>
<b>Ilustración 6. Carril exclusivo para motocicleta en Malasia .....</b>	<b>14</b>
<b>Ilustración 7. Ancho de vías para motocicleta.....</b>	<b>17</b>
<b>Ilustración 8. Carril exclusivo para Motocicletas invadido por otros vehículos .....</b>	<b>17</b>
<b>Ilustración 9. Señalización de Franjas de parada transitoria para motocicletas en Bolivia. 19</b>	
<b>Ilustración 10. Ciclovía en el tramo San Luis, Gracias.....</b>	<b>21</b>
<b>Ilustración 11. Gerencia de Movilidad Urbana realizando marcaje de ciclovía .....</b>	<b>22</b>
<b>Ilustración 12. Referentes Nacionales .....</b>	<b>26</b>
<b>Ilustración 13. Parámetros de diseño geométrico .....</b>	<b>28</b>
<b>Ilustración 14. Señales de tráfico reglamentarias .....</b>	<b>29</b>
<b>Ilustración 15. Señales de tráfico preventivas .....</b>	<b>30</b>
<b>Ilustración 16. Señales informativas .....</b>	<b>30</b>
<b>Ilustración 17. Dimensiones de señal reglamentaria de "Alto" .....</b>	<b>31</b>
<b>Ilustración 18. Dimensiones de señal reglamentaria de "Ceda el paso" .....</b>	<b>31</b>
<b>Ilustración 19. Dimensiones de señal reglamentaria de "Prohibido estacionarse" .....</b>	<b>32</b>
<b>Ilustración 20. Vías según su sentido de circulación.....</b>	<b>34</b>
<b>Ilustración 21. Señal de prohibición de vehículos automotores .....</b>	<b>35</b>
<b>Ilustración 22. Señalamiento horizontal y división de vías.....</b>	<b>36</b>

<b>Ilustración 23. Separadores viales en ciclo vía .....</b>	<b>37</b>
<b>Ilustración 24.Campo de visión necesario en ciclovías.....</b>	<b>39</b>
<b>Ilustración 25.Sugerencias de seguridad vial.....</b>	<b>39</b>
<b>Ilustración 26. Diagrama de Métodos de Investigación.....</b>	<b>47</b>
<b>Ilustración 27. Diagrama de variables de operacionalización .....</b>	<b>49</b>
<b>Ilustración 28. Suite de softwares de Autodesk .....</b>	<b>54</b>
<b>Ilustración 29. AutoCad por Autodesk .....</b>	<b>54</b>
<b>Ilustración 30. Civil 3d por Autodesk .....</b>	<b>55</b>
<b>Ilustración 31. Paquete de Microsoft Office .....</b>	<b>55</b>
<b>Ilustración 32. Photoshop por Adobe.....</b>	<b>56</b>
<b>Ilustración 33. Software Zoom .....</b>	<b>56</b>
<b>Ilustración 34 Formularios por Google.....</b>	<b>57</b>
<b>Ilustración 35. Preguntas iniciales .....</b>	<b>57</b>
<b>Ilustración 36. Encuesta aplicada a conductores de motocicleta en San Pedro Sula .....</b>	<b>58</b>
<b>Ilustración 37. Encuesta aplicada a los conductores de automóviles en San Pedro Sula ....</b>	<b>59</b>
<b>Ilustración 38. Técnicas de investigación empleadas .....</b>	<b>62</b>
<b>Ilustración 39. Nivel de confiabilidad y factor K.....</b>	<b>64</b>
<b>Ilustración 40. Tipo de diseño de investigación .....</b>	<b>66</b>
<b>Ilustración 41 Cronograma de Actividades Parte 1.....</b>	<b>67</b>
<b>Ilustración 42 Cronograma de Actividades Parte 2.....</b>	<b>68</b>
<b>Ilustración 43. Resultados Pregunta 1 .....</b>	<b>75</b>
<b>Ilustración 44. Resultados Pregunta 2 .....</b>	<b>76</b>
<b>Ilustración 45. Resultados Pregunta 3 .....</b>	<b>77</b>

<b>Ilustración 46. Resultados Pregunta 4.....</b>	<b>77</b>
<b>Ilustración 47.Resultados Pregunta 5.....</b>	<b>78</b>
<b>Ilustración 48.Resultados Pregunta 6.....</b>	<b>79</b>
<b>Ilustración 49. Resultados Pregunta 7.....</b>	<b>80</b>
<b>Ilustración 50. Resultados Pregunta 9.....</b>	<b>81</b>
<b>Ilustración 51. Resultados Pregunta 10.....</b>	<b>81</b>
<b>Ilustración 52. Parque vehicular año 2016-2018.....</b>	<b>197</b>
<b>Ilustración 53. Parque Vehicular en Honduras.....</b>	<b>197</b>
<b>Ilustración 54. Formas correctas de conducir motocicletas.....</b>	<b>198</b>
<b>Ilustración 55. Motivas y Motobandas.....</b>	<b>199</b>
<b>Ilustración 55. Motivas y Motobandas.....</b>	<b>199</b>
<b>Ilustración 56. Motocicleta de diseño para las soluciones viales.....</b>	<b>199</b>
<b>Ilustración 57. Presentación de encuesta aplicada por medio de Google Forms.....</b>	<b>200</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1. Contenido del Manual de Carreteras Tomo 3 .....</b>	<b>27</b>
<b>Tabla 2. Operacionalización de las variables .....</b>	<b>48</b>
<b>Tabla 3. Tabla de Operacionalización .....</b>	<b>50</b>

## ÍNDICE DE ECUACIONES

<b>Ecuación 1. Fórmula para calcular la muestra .....</b>	<b>64</b>
<b>Ecuación 2. Cálculo de muestra para conductores de motocicletas .....</b>	<b>65</b>
<b>Ecuación 3. Cálculo de muestra para otros tipos de conductores.....</b>	<b>65</b>

## **CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN**

Desde los inicios de la civilización ha existido la necesidad de movilizarse en busca de supervivencia y mejores oportunidades; En la actualidad no es tan diferente, ya que transportarse de un lugar a otro se ha convertido en una de las actividades más comunes e importantes del día a día, es debido a esto que la infraestructura vial debe ir evolucionando y desarrollándose continuamente para adaptarse a las necesidades de sus usuarios.

Actualmente, pese a los avances en las vías de comunicación y la implementación de normas de seguridad vial, el crecimiento de la población ha causado un incremento en el uso de medios y sistemas de transporte, por lo que los accidentes de tráfico se han convertido en una ocurrencia bastante común. Honduras no es ajena a esto, ya que los accidentes de tráfico representan la segunda mayor causa de muerte violenta, principalmente en la ciudad de San Pedro Sula, que para el año 2019 era la ciudad con más accidentes de tráfico en el país.

Uno de los factores que contribuye a este problema, es el acelerado crecimiento del parque vehicular nacional, en el que las motocicletas son la categoría que ha experimentado el mayor incremento, esto debido a su facilidad de obtención y bajo costo de mantenimiento y operación. Por esta razón es necesaria la implementación de nuevas y más seguras vías que se adapten al tráfico vehicular de la ciudad. Es debido a esto que en esta investigación se pretende identificar las zonas de mayor incidencia donde podrían ser necesarias soluciones viales para motocicletas, así mismo generar un documento que funja como soporte para el diseño, construcción y aplicación de estas, basadas en la ciudad de San Pedro Sula.

Estas soluciones podrán consistir en vías de uso exclusivo para motocicletas y/o la implementación de señalética adicional a la existente que controle el comportamiento de los usuarios de motocicletas.

Este documento será acompañado de una guía de buenas practicas y conductas que deberán ser consideradas y conocidas al momento de desplazarse en motocicleta, esto con el objetivo de velar por la seguridad de los motociclistas y demás usuarios de la vía, y por consiguiente mejorando la calidad de vida de todos los ciudadanos.

## **CAPÍTULO II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En el capítulo a continuación se da a conocer los precedentes del problema, incluyendo investigaciones previas en el tema y datos reales basados en la ciudad de San Pedro Sula. Posteriormente se definirá el problema de la investigación al cual se determinará la solución adecuada. Seguidamente se definirán el objetivo general y los objetivos específicos con el fin de proporcionar respuesta a las preguntas de investigación. Finalmente se hará la justificación de la investigación, promoviendo la relevancia de realizar dicha investigación.

### **2.1 PRECEDENTES DEL PROBLEMA**

En Honduras actualmente no se cuenta con un documento que funja de soporte en el diseño, construcción e implementación de soluciones viales orientadas a la mitigación de accidentes viales en motocicletas y debido al alto índice de mortalidad en esta área se puede deducir que existe un tema a tratar y por ende, solucionar.

#### **2.1.1 ESTADO ACTUAL DE LAS CARRETERAS EN SAN PEDRO SULA**

En el año 2020, Honduras fue víctima de fenómenos naturales como ser dos huracanes de gran magnitud, nombrados Eta e Iota. Actualmente el estado de las carreteras principales y secundarias del Valle de Sula presentan una serie de fallas generadas por el paso de los huracanes, ocasionando un gran peligro en el tránsito vehicular. Los entes gubernamentales encargados de la ciudad, como ser la Municipalidad de San Pedro Sula ha generado contratos para la reparación de estas fallas, sin embargo, al ser tan grande el daño a nivel de país, estos proyectos han tardado, generando más peligro para los conductores de motocicletas. Cabe mencionar que los daños no solo han sido en carreteras como tal, también se ha visto afectado el tema de señalética, que si había basada en motocicletas, con el paso de los vientos huracanados ya han dejado de existir, generando mayor inconveniente a los motociclistas, ante todo para aquellos que conducen de noche. (INVEST-Honduras, 2021)

Por otra parte, INVEST-Honduras iniciará en el año 2021 un programa intensivo de bacheo y sellos en más de 1,500 kilómetros de carreteras (INVEST-Honduras, 2021). Este proceso selectivo se realizó mediante licitaciones, contando con 11 empresas constructoras como participantes. El

proyecto corresponde a 47 tramos de carreteras en los cuales se realizarán trabajos de revestimiento con emulsión asfálticas y agregado fino que impermeabiliza la superficie asfáltica existente y llena vacíos y grietas, todo esto con el fin de garantizar una mejora los sectores afectados por el paso de los huracanes. Según (Alcaldía Municipal de San Pedro Sula, 2007) “Infraestructura es el área responsable de proponer, conducir, supervisar y controlar los proyectos de inversión que se realizan en la estructura vial y pública en general en los diferentes distritos de la ciudad.” De la mano de Siglo 21, la alcaldía de San Pedro Sula pretende para el año 2021 la construcción de puentes, retornos y pavimentación de nuevas vías.

A finales de 2020 en la ciudad se inauguró el Bulevar del Este, dos puentes a desnivel, el cual sirve de auxilio para la disminución del tráfico en el sector, por el cual pasan miles de conductores, entre ellos motociclistas. Uno de los puentes fue ubicado en la intersección entre Bulevar del Este y la 27 calle (véase en la Ilustración 1), con el fin de ahorrar tiempo y combustible al conductor, además de traer desarrollo, plusvalía, empleo y seguridad vial.



**Ilustración 1. Puente en la intersección entre Bulevar del Este y la 27 calle, 2020**

Fuente: (Siglo 21, 2020)

Como se observa en la ilustración, el puente tiene varias intersecciones y rutas para poder evacuar el tráfico. Anterior a este proyecto, las personas evitaban la zona por el tráfico a horas pico, por lo que el tránsito de usuarios por la zona ha mejorado, evitando embotellamientos.

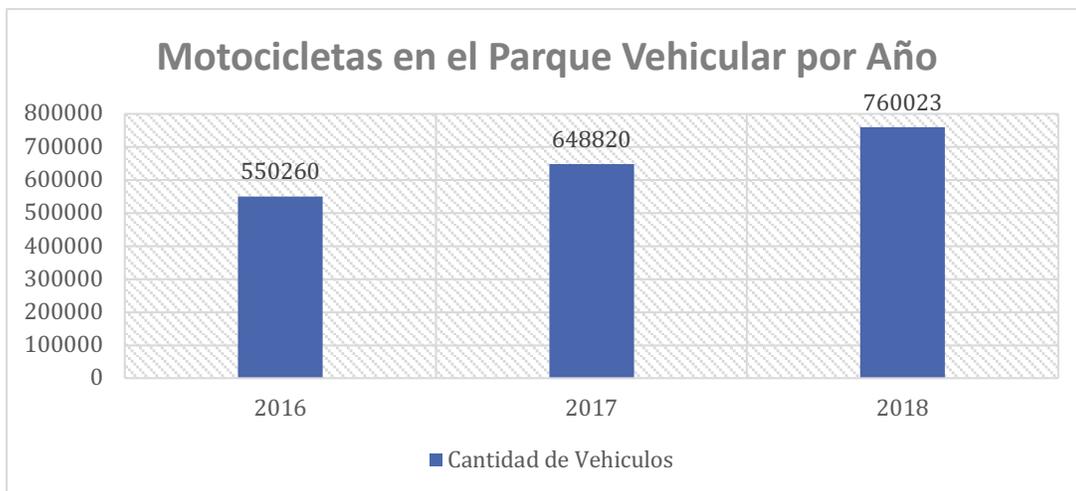
Con la construcción del puente se eliminaron semáforos y se ha permitido más viabilidad en la zona. Se puede concluir que hay una sintonía en las obras entre la empresa privada y los entes municipales, por lo que se espera más proyectos de esta magnitud para el año 2021.

### 2.1.2 CRECIMIENTO DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ EN HONDURAS

Durante los últimos años el departamento de Cortes ha enfrentado un constante crecimiento poblacional, con una tasa de crecimiento poblacional proyectada del 1.85% para el 2021 (INE, 2019). El factor de aumento en la población, sumado al crecimiento económico, ha contribuido al crecimiento del parque vehicular del departamento, que se desarrolla como eje de comercio entre diferentes ciudades del país, comprometiendo aún mas las vías. A continuación, se citan algunas cifras generadas por el Instituto Nacional de Estadísticas.

Honduras tiene un parque vehicular de alrededor de 1.8 millones de vehículos, el departamento de Cortes experimenta la segunda mayor circulación vehicular con un 24.4% con relación al total. Agrupando el parque vehicular en categorías, la categoría de motocicletas es la que tiene el mayor crecimiento. (INE, 2019)

Durante los años 2014 a 2018, se presenta un crecimiento en forma general, a continuación se muestra el crecimiento de la categoría denominada motocicletas (véase Ilustración 2)



**Ilustración 2. Crecimiento del parque vehicular por año**

Fuente: (Instituto de la Propiedad, 2019)

Como se puede apreciar en la ilustración 2, el crecimiento porcentualmente del parque vehicular entre 2016 y 2018 fue de un 38.1%. Para el 2016 se reportaron 550,260 motocicletas con 36.2% de total del año, para el 2017 fueron 648,820 con un 38.8% del total y para el 2018, se obtienen 760,023 motocicletas con un 41.1% del total del año.

Las cifras anteriores muestran el crecimiento de la industria automotriz en el país, y por consiguiente la disminución del espacio vial, generando que, junto con las necesidades de transporte y los altos costos de otros vehículos, la población opte por opciones de transporte más accesibles como la motocicleta.

El parque vehicular en San Pedro Sula se encuentra en 289,362 unidades, de las cuales 72,851 son motocicletas (INE, 2019) representando el 41% de los vehículos en circulación en la ciudad, sin embargo, este 41% es víctima del 52% de los accidentes de tránsito fatales. Para el 2019 se registraban un promedio de 40 accidentes de tráfico diarios, de los cuales el 28% eran motocicletas, y el 54% resultaba en la muerte del conductor o sus acompañantes. (La Prensa, 2019)

### 2.1.3 LEY NACIONAL DE TRÁNSITO VS CONDUCTORES DE MOTOCICLETAS

Según (Digital, 2019) "En los últimos años, la adquisición de motocicletas ha incrementado en el país y, con ello, los accidentes de tránsito". La dirección Nacional de Vialidad y Transporte (DNVT) es la dependencia de la policía Nacional autorizada para dirigir, organizar y ejecutar las políticas de tránsito y seguridad vial (Policia Nacional, 2005). Debido a esto se hace mención a las medidas obligatorias más comunes que menciona la Ley Nacional de Tránsito para motocicletas:

- 1) Se prohíbe que más de dos personas se transporten en una motocicleta.
- 2) Se prohíbe que dos hombres se movilen en la misma motocicleta.
- 3) Se considera infracción que el conductor utilice casco de ciclista y no de motociclista.
- 4) Los motociclistas deben respetar las señales de tránsito.
- 5) No adelantarse en zonas no permitidas, ni circular en medio de dos carriles.
- 6) Totalmente prohibido realizar maniobras que pongan en riesgo la vida del conductor y la de sus acompañantes.

Un estudio generado en la Ciudad de Buenos Aires, en el año 2017, sobre un total de 1,402 motocicletas y ciclomotores (Luchemos por la vida, 2017) puso en evidencia algunos de los comportamientos de alto riesgo de tales conductores, como ser:

- 1) En las intersecciones no se detienen ante el semáforo en rojo
- 2) No adecuan su velocidad a las situaciones del camino en las cuales pueden encontrarse con otros vehículos y/o peatones
- 3) No advierten sus maniobras
- 4) Invaden las sendas peatonales

Mediante esto se puede concluir que los comportamientos de los conductores son muy riesgosos y ajenos a las leyes impuestas en el país para este rubro y cada vez indican altos índices de siniestralidad, lo cual afecta negativamente el país.

#### 2.1.4 PROPUESTA DE VÍA ALTERNA PARA MOTOCICLETAS

Con la intención de prevenir los accidentes donde las víctimas son los conductores de motocicletas, la diputada Waldina Paz introdujo al Consejo Nacional una ley de vías alternas (La Prensa, 2015). La normativa consta en la ampliación de calles y bulevares para tener una vía exclusiva para motocicletas. Según la diputada Paz, la creación de la ley es una necesidad debido al incremento considerable de accidentes automovilísticos provocados por la imprudencia de los conductores de motocicletas.

La propuesta de la diputada Paz es factible, ya que solo consiste en señalar el carril destinado al paso para motocicletas.

## **2.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

Una vez mencionado los precedentes del problema de la investigación se prosigue a definir el problema por medio del enunciado y la formulación con el fin de reforzar el conocimiento previo en el tema para realizar posteriormente las preguntas de investigación, las cuales van de la mano con los objetivos.

### 2.2.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA

“En el parque vehicular de Honduras, las motocicletas son la categoría que ha tenido el mayor crecimiento, por ende, la cantidad de accidentes de tráfico en los que se ven involucradas ha aumentado. Sin embargo, no se ha generado un manual de diseño de soluciones viales que mitiguen esta problemática en la ciudad de San Pedro Sula”.

### 2.2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Qué parámetros de diseño y constructivos se habrá de incluir en el manual con el fin de mitigar accidentes de tráfico con motocicletas en las zonas más críticas de San Pedro Sula, 2021?

## 2.3 JUSTIFICACIÓN

Las lesiones causadas por el tránsito ocasionan pérdidas económicas considerables para las personas, sus familias y los países en su conjunto. Esas pérdidas son consecuencia de los costos del tratamiento y de la pérdida de productividad de las personas que mueren o quedan discapacitadas por sus lesiones, y del tiempo de trabajo o estudio que los familiares de los lesionados deben distraer para atenderlos, además los accidentes de tránsito cuestan a la mayoría de los países el 3% de su PIB. (Organización Mundial de la Salud, 2018)

Según (Organización Mundial de la Salud, 2018) hay factores que influyen directamente a estos accidentes de tránsito (véase ilustración 3). Estos deben estar enfocados en las carreteras y los arcones seguros, los vehículos seguros y los usuarios de carreteras seguros.



**Ilustración 3. Factores que influyen en los accidentes de tránsito de motocicletas**

Fuente (Organización Mundial de la Salud, 2018)

Todos estos factores se deben abordar para ponerle fin a los accidentes en los cuales se ven involucradas las motocicletas, tomando en cuenta la vulnerabilidad de las personas cuando quedan con lesiones graves o en el peor de los casos, la muerte.

En el año de 2020 Honduras cumplió su octavo año consecutivo en registrar una tendencia en el aumento de muertes a causa de accidentes viales, un mal que aflora sin que el fenómeno merezca un enfoque multidisciplinario que ponga freno a esta lamentable situación (CRITERIO.HN, 2020). En estos registros se debe recalcar aquellos que son derivados de los conductores de motocicletas, los cuales no son tomados en cuenta en las planeaciones para la implementación de carreteras en la ciudad.

Según (Pineda, 2019) "En San Pedro Sula se registran diariamente 40 accidentes de tránsito, de los cuales, el 28% son motocicletas. El 54% de estos percances son letales, es decir, que los motoristas fallecen". Siendo los motociclistas una población muy vulnerable se deben tomar en cuenta factores externos a ellos que influyen en estos accidentes, tales como carencia de mantenimiento de la carretera o la apertura de obras viales nuevas las cuales promueven la movilización abusiva de peatones que obstaculizan el paso de los motociclistas. De igual manera se deben considerar factores que dependen directamente de la educación vial del operador del automotor, como ser conducir a alta velocidad o en estado de ebriedad.

Según (Organización Mundial de la Salud, 2018) "Cada año se pierden aproximadamente 1.35 millones de vidas como consecuencia de los accidentes de tránsito. Entre 20 millones y 50 millones de personas sufren de traumatismos no mortales, y muchos de estos traumatismos provocan una discapacidad". Con el crecimiento de la industria automotriz también hay un incremento en los accidentes y los involucrados van a parar a hospitales privados o públicos, como ser el Hospital Mario Rivas, al cual ingresan en un fin de semana un promedio de 50 pacientes, de los cuales el 70% aproximadamente han sufrido accidentes en motocicletas (La Prensa, 2019). Las causas de estos accidentes pueden variar entre choques, maniobras inconclusas.

En base a lo mencionado anteriormente es posible inferir que esta situación que va en tendencia de crecimiento se podría realizar un manual para el diseño de soluciones viales para motocicletas y fomentando la educación vial en los conductores de dicho automotor.

### 2.3.1 LIMITANTES DEL PROYECTO

Durante la realización de la investigación en cuestión, se presentaron ciertas limitaciones las cuales podrían afectar la calidad de los resultados obtenidos. Estas limitantes son las siguientes:

Por motivos de la pandemia generada por el virus COVID-19 no se puede recolectar información de campo, lo que lleva a que la implementación de la vía alterna para motocicletas no pueda ser aplicada a un sector en específico San Pedro Sula.

### 2.4 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

- 1) Según los datos recolectados, ¿qué características o propiedades constructivas deberá incluir el manual para soluciones viales para motocicletas?
- 2) ¿En qué sectores de San Pedro Sula se carece de una solución vial para motocicletas?
- 3) ¿Qué técnicas y parámetros de diseño y construcción deberá incluir el manual para el diseño de soluciones viales para motocicletas con el fin de garantizar el mejor aprovechamiento del espacio en los sectores críticos en San Pedro Sula?
- 4) ¿Qué normas de seguridad vial y señalética se pueden implementar para motocicletas?

### 2.5 OBJETIVOS

A continuación, se presentan los objetivos de la investigación, los cuales se dividen en objetivo general y objetivos específicos, se formulan con el fin de dar respuesta a las preguntas mencionadas.

#### 2.5.1 OBJETIVO GENERAL

Seguidamente el objetivo general, el cual tiene como fin responder directamente la formulación del problema.

Analizar las posibles soluciones viales para motocicletas que se pueden implementar en los sectores críticos de San Pedro Sula, con el fin de reducir el porcentaje de accidentes en los que se ve involucrado el automotor mediante la realización de un manual que incluya diseño, directrices y recomendaciones.

## 2.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Posteriormente los objetivos específicos que dan respuesta a las preguntas de investigación.

- 1) Definir qué características y propiedades se deben considerar para la realización del manual de soluciones viales para motocicletas.
- 2) Indicar en qué sectores de San Pedro Sula se necesita una solución vial para motocicletas.
- 3) Determinar el diseño óptimo de las soluciones viales presentadas, incluyendo geometría, estructura y materiales.
- 4) Considerar las normas de seguridad vial actual para motocicletas con el fin de aplicar aquellas que están basadas en soluciones viales en conjunto con la señalética adecuada.

## **CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO**

En base a los capítulos anteriores y haciendo énfasis en el planteamiento del problema, donde se da a conocer el fin del proyecto, se procede a exponer la teoría que fundamenta lo anteriormente mencionado. El marco teórico tiene como objetivo extraer información real de fuentes relacionadas al tema en discusión, como ser proyectos relacionados correspondiente al entorno nacional e internacional, de igual manera, el marco conceptual que brinda definiciones de conceptos claves para desarrollar el proyecto, los cuales se deben manejar para garantizar una mejor comprensión y finalmente, el marco legal que representa los requerimientos ante las leyes correspondientes al proyecto.

### **3.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

A continuación, se plantea el análisis actual, el cual aborda temas relacionados haciendo énfasis en la situación global, nacional e interna, donde se pretende mencionar proyectos similares y de relevancia en cuanto a la necesidad de elaborar un manual para el tema del proyecto, con el fin de mejorar la calidad de vida de los motociclistas y el tráfico en general.

#### **3.1.1 ANÁLISIS DEL MACROENTORNO**

A partir de la década de los setenta, en países asiáticos se presentaron los primeros proyectos enfocados en soluciones viales para motocicletas, con el fin de reducir los accidentes en los que se ve involucrado dicho automotor y mejorar el tráfico vial de las ciudades pertinentes a estos proyectos.

Estas iniciativas son el resultado de exhaustivos estudios, teniendo como pioneros los países asiáticos, invirtiendo recursos como dinero y tiempo para realizar las investigaciones con el fin de aplicar resultados obtenidos.

Actualmente no existe un manual como tal de soluciones viales para motocicletas, ya que cada país ha implementado la metodología que más le ha funcionado para las características de sus carreteras, sin embargo, todas son basadas en Malasia.

### 3.1.1.1 MALASIA

Malasia ha sido el primer país en implementar vías para motocicletas. El primer carril fue instaurado en la década de los setenta. Cabe destacar que los países asiáticos han hecho investigaciones exhaustivas y han destinado cantidades grandes de recursos para tales investigaciones, generando especial interés en las motocicletas debido al alto porcentaje de circulación que estas tienen en sus países. Las medidas implementadas buscan mejorar la calidad de viabilidad y la reducción del tráfico del sistema de transporte, de igual manera, disminuir accidentes, molestias y brindar un espacio seguro para los motociclistas.

La implementación del carril se basó en el estudio *Manejo Sustentable de dos o tres ruedas en Asia* (Posada, Kamakate, & Bandivadekar, 2011), el cual proporciona la metodología y el estudio para una vía o carril para motocicletas. Estos carriles suelen tener aproximadamente la mitad de un ancho de un carril normal y suelen estar ubicados en el extremo izquierdo de la calzada principal.

Según (Teknik, 2008) "El límite de velocidad de diseño típico que se aplica en las pistas es tan bajo como de 60 km/h". Debido a esto, se han generado ciertas críticas relacionadas con el diseño de los carriles, puesto que se considera que el límite de velocidad de diseño es demasiado bajo, ya que las velocidades en horas pico y no pico son de 75 km/h y 80 km/h respectivamente.

La Carretera Federal (véase Ilustración 4) es muy conocida por ser la primera autopista en Malasia en tener carriles para motocicletas. Fue la primera opción del país para implementar estas vías por su alto congestionamiento, buscando reducir el mismo.



**Ilustración 4. Carretera Federal en Malasia**

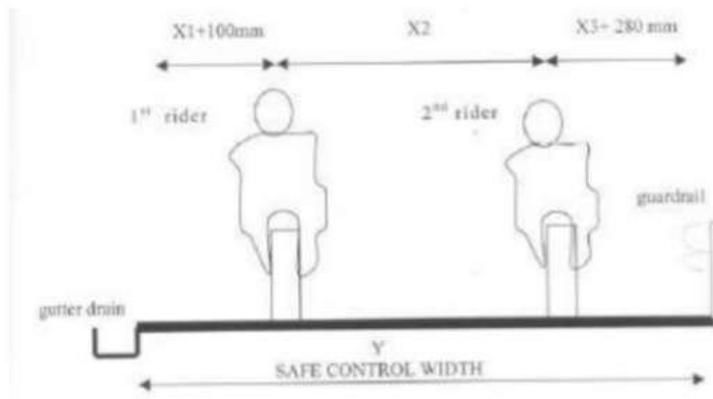
Fuente: (Masri, 2018)

Como se observa en la ilustración 4, la cantidad de vehículos que pasa por la zona es abismal y la implementación del carril para motocicleta ha generado un tránsito vial fluido. Una evaluación realizada dio como resultado que los accidentes se habían reducido en un 39%. Esto demuestra que estos carriles pueden reducir drásticamente los accidentes viales.

El estudio inicial se realizó en base a 14 kilómetros, los cuales generaron una reducción del 25%. Cabe mencionar que estos estudios se basaron en carriles para motocicletas, lo que implica el uso de barreras de protección sin embargo estas generan un riesgo, por lo que se debe considerar un espacio considerable entre las barreras que separan el carril con el carril para motocicletas.

El espacio operativo es de aproximadamente 1.3 metro. Se sugiere que para las motocicletas grandes los carriles deben ser al menos 1.7 metros de ancho, ya que se puede presentar la ocasión de que un conductor maneje a una velocidad más reducida que otro, y esto da la oportunidad de ser rebasado o superado con suficiente espacio, sin generar riesgo alguno. (Peñaloza, 2016)

A continuación, se presenta la ilustración 5 de las medidas que tienen los carriles para motocicletas en Malasia. (Véase Ilustración 5)



**Ilustración 5. Diseño de carril para motocicletas en Malasia**

Fuente : (Contreras J., 2015)

Según la ilustración 5 mostrada, se da a conocer el valor de las variables:

- X1= distancia desde el borde del andén al eje de la motocicleta (1.19 metros)
- X2= distancia entre centros de motociclistas (1.44 metros)
- X3= distancia desde la defensa metálica al centro del motociclista (1.18 metros)
- Y= ancho total del carril (3.81 metros)

A continuación, se presenta una ilustración de cómo se visualiza los carriles exclusivos para motocicletas en Malasia. (Véase Ilustración 6)



**Ilustración 6. Carril exclusivo para motocicleta en Malasia**

Fuente: (Masri, 2018)

Como se puede observar en la ilustración 6, los carriles exclusivos para motocicletas van de la mano con la señalética adecuada, ya que, para garantizar su éxito, el conductor debe entender el fin del carril, y una manera muy certera de hacerlo es que este pueda visualizar rótulos o señales que le indiquen tal fin.

### 3.1.1.2 COLOMBIA

A nivel nacional, el Fondo de Prevención Vial (2008) presentó el Estudio análisis de alternativas y diseño funcional de una moto vía en la ciudad de Cali, este surge del crecimiento acelerado que se presenta en el parque automotor de las motocicletas y la accidentalidad vial a causa de ellas en la ciudad de Cali. Este estudio buscó mitigar la accidentalidad a partir de la segregación del parque automotor utilizando distintos dispositivos de control del tránsito como demarcación, semáforos y señalización. En la ciudad de Medellín, en el año 2008 se realizó una prueba piloto para la implementación de un carril exclusivo para motocicletas. Los resultados en esta prueba no fueron los esperados, estos arrojaron un resultado negativo, ya que la geometría de la vía era muy variable y no daban soluciones a los puntos de conflicto; esto hace que se generen altos costos de implementación (Secretaría de Transportes y Tránsito de Medellín, 2008).

En Cali se implementaron la moto carriles desde marzo del 2014, para así garantizar la seguridad de los motociclistas, de tal manera se pretendía reducir la accidentalidad y descongestionar las vías. No obstante, estos carriles no son exclusivos para motos, debido a que si un carro transita por ellos no está infringiendo las normas de tránsito.

Según (James Gómez, experto en seguridad vial, 2018) manifestó que segregar las motos en un carril exclusivo no es una solución para mejorar la movilidad en Cali.

Se realizó un estudio para la generación de un carril exclusivo para motocicletas en la localidad de Santa Fe, Bogotá D.C, dicho estudio se realizó en la universidad La Gran Colombia en el año 2015. La problemática abordada es el incremento del parque automotor de las motocicletas, en las ciudades, especialmente en la ciudad de Bogotá. Las motocicletas son los principales actores que causan la accidentalidad vial en la ciudad de Bogotá.

Es necesario estudiar posibles medidas que permitan prevenir y disminuir la accidentalidad vial producida por las mismas y consecuentemente mejorar la movilidad en la ciudad.

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo de tipo descriptivo. Se analizaron los datos de accidentalidad en la ciudad de Bogotá, así como también se definieron los parámetros para el trazado de un carril exclusivo para motocicletas, como ser la verificación del estado actual del tramo, realizar aforos vehiculares de ciertos días y ciertas horas, se verificó la geometría de la vía en el tramo de estudio y de tal manera presentar los puntos de conflicto en el tramo de estudio.

La vía actual carece de señalización horizontal y su señalización vertical es escasa, pero cumple su función, en cuanto a la composición vehicular se analiza que las motocicletas equivalen a un 25%, los automóviles a un 52% y los buses a un 21% total del volumen del tránsito. La vía escogida en este proyecto tiene un total de 3 carriles de circulación, el cual se utilizará un carril exclusivamente para motocicletas y 2 carriles para el tráfico mixto.

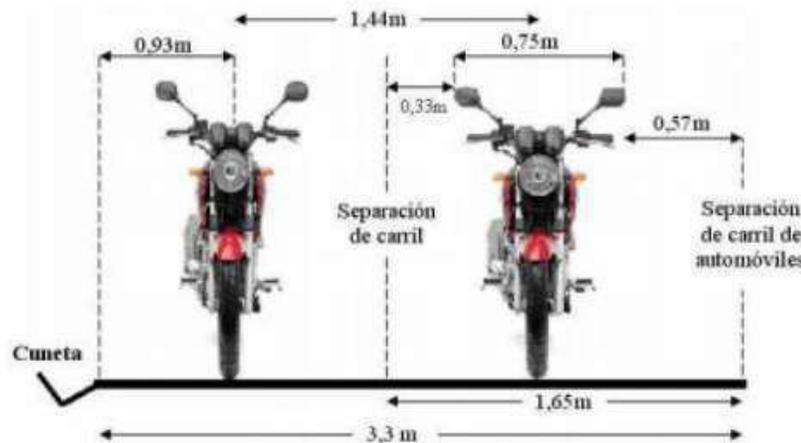
En cuanto a la geometría se tuvieron en cuenta 3 tipos de carriles exclusivos para motocicletas; Moto vías, Moto bandas y Moto rutas.

Se concluyó que la mejor opción es la Moto vía, esta posee múltiples ventajas en a diferencia de las otras alternativas, este carril será separado físicamente del resto del tráfico por medio de elementos tipo soleras, tapones, tachones entre otros y contará con su respectiva demarcación horizontal y señalización vertical. En la ciudad de Bogotá en el año 2014 se disminuyó un 1.7 a comparación del 2013. En Santa Fé se proyectaría una disminución considerable de la accidentalidad en la zona de estudio teniendo una mejor distribución y organización del tráfico.

Se recomendó instalar dispositivos de seguridad vial, como ser control de señales horizontales y verticales, semáforos a lo largo del tramo para así evitar inconvenientes en los puntos de conflicto.

Se debe realizar un estudio en donde se maneje el tráfico después de implementar este carril, se debe estudiar la capacidad de la vía para el tráfico mixto y así evitar el congestionamiento debido a que se verá afectado el nivel de servicio con la disminución de un carril.

A continuación, se presenta una ilustración de las medidas que llevan las vías para motocicletas. (Véase Ilustración 7)



**Ilustración 7. Ancho de vías para motocicleta**

Fuente: (Contreras J., 2015)

Como se observa en la ilustración 7, el ancho adecuado para que puedan transitar dos motocicletas a la par es de 3.3 metros. Esto permite que se pueda rebasar sin problema alguno. Sin embargo, esto genera cierto conflicto, ya que al tener este ancho, propicia a automóviles utilizar estas rutas, la cuales no están adecuadas para ello (véase Ilustración 8).



**Ilustración 8. Carril exclusivo para Motocicletas invadido por otros vehículos**

Fuente: (Redacción El País, 2018)

Como se observa en la ilustración 8, estas situaciones traen conflictos y hasta se puede predeterminar que pueden generar más accidentes, sin embargo, con las leyes de tránsito adecuadas y policías regulando esto por medio de multas hacia aquellos que no cumplan con lo que indica la señalética se puede controlar esta problemática.

### 3.1.1.3 BOLIVIA

La movilidad de las motocicletas ha generado cierta incomodidad a los conductores y al tráfico en la ciudad de Bucaramanga, debido al alto índice de accidentes a raíz el alto flujo vehicular, el poco espacio de las vías, exceso de velocidad, entre otros.

Según (Organización Mundial de la Salud, 2018) "Las motocicletas son consideradas como usuarios vulnerables de vía pública". Esto ha llevado al país a buscar soluciones implementados en países más desarrollados, como ser las Franjas de Parada transitorias de motocicletas ante los semáforos.

La norma UNE-135900 define los métodos de ensayo que permiten evaluar el comportamiento de barreras y el nivel de protección que obtiene el motociclista ante el impacto (Carreteros, 2008). La norma consta de dos partes:

- UNE 135900-1: Evaluación del comportamiento de los sistemas para protección de motociclistas en las barreras de seguridad y pretilles.  
Parte 1: Terminología y procedimientos de ensayo.
- UNE 135900-2: Evaluación del comportamiento de los sistemas para protección de motociclistas en las barreras de seguridad y pretilles.  
Parte 2: Clases de comportamiento y criterios de aceptación.

Ante la problemática generada por las motocicletas, la Dirección de Tránsito y Transporte de Bucaramanga diseñó el Plan Piloto que busca mejorar la movilidad y organización. La demarcación consta de una bahía, con un área de seis metros, en las franjas paralelas a los pasos peatonales, para que los motociclistas se puedan ubicar a esperar un paso a la intersección.

Con el proyecto se pretendía:

- Evitar los conflictos con otros vehículos al arrancar del semáforo y realizar giros: Se propone posicionar las motocicletas delante del resto de vehículos en las intersecciones con semáforos lo que posibilita que realicen la maniobra de forma segregada del resto de vehículos.
- Evitar el conflicto con los peatones: Habilitar una zona especial para evitar que los motociclistas invadan espacio que no les corresponde y en cambio lo utilicen como parrilla para poder adelantarse a los automóviles. (Peñaloza, 2016)

Una de las medidas más utilizadas en Bucaramanga son estas franjas (véase Ilustración 9) con el fin de dar demostración del proyecto en mención.



**Ilustración 9. Señalización de las Franjas de parada transitoria para motocicletas en Bolivia**

Fuente : (Carreteros, 2008).

La señalética para las franjas ayuda a una mayor comprensión para el usuario, ya sea conductor de motocicleta o de otro tipo de vehículo, y de igual manera, da indicaciones de que ruta debe seguir el flujo de tráfico.

La primera fase de las franjas fue desarrollada por la Dirección Nacional de Tránsito donde se demostró viabilidad en el proyecto, que se acompañó de cultura vial y concientización. Asimismo, se demostró una disminución en los accidentes viales, en la mayoría en las intersecciones.

Teniendo en cuenta los resultados de este método también en España, con un resultado de disminución de muertes por accidentes viales con motocicletas, se puede concluir que la medida es exitosa.

### 3.1.2 ANÁLISIS DEL MICROENTORNO

En Honduras no existe un documento o manual orientado únicamente al diseño de vías y soluciones viales para motocicletas, esto debido a que, en los manuales de diseño de carreteras existentes, se encierra a las motocicletas en el mismo grupo que a los otros tipos de vehículos motorizados, es decir se les considera como un igual, cuando en la práctica se puede apreciar que no se comportan de la misma manera, lo que hace imperativo examinar la propuesta de considerarles como un vehículo distinto y cederles su propio espacio. Similar al trato que se les da a las bicicletas con la implementación de ciclo vías, y a los peatones con la construcción de puentes y pasos peatonales.

#### 3.1.2.1 RUTA LENCA-MAYA

La Ruta Lenca-Maya es el eje carretero que comienza en Siguatepeque y concluye en Copán Ruinas. Esta vía, además de unir a los pueblos y ciudades, es una ruta de promoción y desarrollo de sitios turísticos como La Esperanza, Yamaranguila, Gracias, Santa Rosa de Copán y Copán Ruinas, además de todos los pueblos del trayecto y tributarios de la zona. (Honduras is Great, 2016)

Cada día son más las personas que realizan turismo utilizando bicicletas, pero debido al miedo de ser arrollados la mayoría ha desistido de hacer los recorridos en las carreteras. Sin embargo, este miedo se ve disminuido por la creación de ciclovías, las cuales han aumentado el volumen de personas que realizan los recorridos, estas han sido basadas en proyectos exitosos como en Pantaleta-Los Caracas en Venezuela y Manta en Ecuador. (Honduras is Great, 2016)

Dentro del sector de La Esperanza, Gracias, el tramo de casi 38 kilómetros que une a San Juan, Intibucá con Gracias, Lempira, se han incorporado las ciclovías a los costados de la ruta (véase Ilustración 10).



**Ilustración 10. Ciclovía en el tramo San Luis, Gracias**

Fuente: (Honduras is Great, 2016)

Como se ve en la ilustración 10, el propósito esencial de estos proyectos es proteger a los ciclistas de los vehículos que transitan a altas velocidades, aparte de permitir a los ciclistas detenerse, apreciar el paisaje y poder tomar fotos sin el miedo de ser arrollados por los vehículos.

### 3.1.2.2 TEGUCIGALPA

Debido a la pandemia COVID-19, la cual inicio en 2020, ha cambiado la manera de funcionar del mundo, afectando la economía del país. Una de las medidas para evitar la propagación de contagios se realizó toques de queda, los cuales llevaron a la paralización de la economía y los sistemas de transporte del país, en el cual el 70% de la población no cuenta con un vehículo privado y el 60% vive en pobreza (Marin, 2020). Es por eso que se generó la primera ciclovía en Tegucigalpa, con el fin de evitar aglomeración y contacto entre usuarios, siendo una manera de no contagiarse el uso de la bicicleta, ya que este es un medio de transporte individual.

El Naranja Urban Lab de NRNJ RPBLK, un proyecto impulsado por BID Lab, USAID, el MIN, Raíz Capital, Vuelve al Centro, la AMDC y el IHAH se ha estado trabajando en la búsqueda de soluciones urbanas a través de la experimentación, en conjunto con la Gerencia de Movilidad Urbana se está desarrollando un proyecto piloto para implementar la primera ciclovía en el Centro de Tegucigalpa. Como resultado de la crisis por la cual estamos atravesando se propone ampliar la propuesta a las principales vías de la capital, ofreciendo a los ciudadanos una alternativa segura de moverse. Para esto, se cuenta con el respaldo de diferentes sectores incluyendo una cantidad significativa de grupos de ciclistas de Honduras, con el objetivo de que esto pueda replicarse en todo el país. (Marin, 2020).

Estas vías fueron implementadas en el Centro Histórico de Tegucigalpa, debido a la gran movilidad de vehículos y de peatones (véase Ilustración 11).



**Ilustración 11. Gerencia de Movilidad Urbana de la AMCD realizando marcaje de ciclovía**

Fuente: (Marin, 2020)

En la ilustración 11 se observa el proceso de la implementación de la señalética, en este caso, horizontal, la cual tuvo como objetivo indicar a los ciclistas de la zona por donde pueden pasar.

Anteriormente se han desarrollado iniciativas que han buscado posicionar la bicicleta como medio de transporte en la Capital, producto de ello existe en el Congreso Nacional una propuesta de ley para impulsar su reglamentación. El NU Lab en conjunto con URCY, Bikemart y la Gerencia de Movilidad Urbana desarrollaron el "Tegus Bike Nite Tour" en el cual, se recorre el Centro Histórico en bicicleta parando en lugares emblemáticos para conocer su historia, contando con la participación de más de 170 ciclistas en cada edición. (Marin, 2020)

La iniciativa incluye cerca de 4 km de ciclo vía de 1.5 metros de ancho señalizada con pintura y señalización vertical a lo largo de la vía, de igual manera se incluyó parqueaderos de bicicletas en espacios públicos.

### 3.1.3 ANÁLISIS INTERNO

El proyecto de elaboración de un manual para el uso de ingenieros en diseño de soluciones viales orientadas a las motocicletas se realizará en la ciudad de San Pedro Sula para la carrera de Ingeniería Civil, UNITEC (véase en la Ilustración 11), por lo que se analizan iniciativas relacionadas implementadas hasta el año 2021



**Ilustración 11. Localización de San Pedro Sula, Departamento de Cortés**

Fuente: Cerrato, A., Diaz, D. & Vargas, F., (2021).

En la actualidad no se han implementado vías o señalética exclusiva para motocicletas en el país, por lo que se prosigue a presentar proyectos similares, como ser ciclovías.

Con el fin de que las personas que practican ciclismo y deporte puedan tener su propio espacio, se implementó una ciclovía en el bulevar Mackey, por donde no circulan rutas de buses. Se muestra un tramo del bulevar en la ilustración a continuación.



**Ilustración 12. Ubicación de Bulevar Mackey, San Pedro Sula, Honduras**

Fuente: (Google Maps)

La primera etapa del proyecto incluyó aproximadamente 690 metros lineales desde el desvío de Armenta hasta el puente Los Alpes.

La alcaldía de San Pedro Sula tiene como finalidad que todas las colonias tengan una ciclovía, de esta manera buscan evitar accidentes de las personas que practican el deporte y no afecten la libre circulación.

En la ilustración 13 se muestra el proceso constructivo de la ciclovía.



**Ilustración 13. Construcción de ciclovía en Bulevar Mackey, 2017**

Fuente: (Redacción, 2017)

Como se observa en la ilustración 13, la implementación de esta vía para bicicletas intervenía con el tráfico de la zona, generando un poco de molestia a los usuarios de la zona.

Cabe mencionar que la ciclovía no cumple con el ancho recomendado de 2 metros, puesto que esta es de 1.35 metros, lo cual ha generado cierta inconformidad con los usuarios que conducen por la zona, exponiendo el peligro que podría generar estas ciclovías tan estrechas y con poco espacio.

Sin embargo, Samuel Linares, director del Departamento de Construcción de Edificios, Viviendas y Áreas de Recreación, dijo que no hay ningún peligro con la ciclovía, ya que esta se ejecutó en la zona por ser una ruta donde no circulan buses (Redacción, 2017).

### **3.2 TEORÍA DE SUSTENTO**

Una vez analizada la situación actual, se procede a presentar las teorías de sustento con el objetivo de mostrar las técnicas e instrumentos metodológicos y estadísticos que se usara para llevar a cabo la investigación, se demostrara con fuentes verdaderas que sirvan como base para realizar la investigación y así evitar los errores ocurridos.

La teoría de sustento evalúa los documentos realizados tanto a nivel educativo como profesional. Las normativas y manuales analizados servirán como pautas para saber qué información fue implementada en los manuales o guías de diseño de carreteras y así, recopilar la información pertinente al proyecto.

Para la elección de los siguientes documentos (véase en **Error! Reference source not found.**) se toma en cuenta la relevancia de los temas presentados, el orden lógico y presencia de recursos adicionales tales como ejemplos y planos.

- 1** **MANUAL DE CARRETERAS TOMO 3:  
INSTRUCCIONES DE DISEÑO**  
SOPTRAVI  
Dirección General de Carreteras
- 2** **LEY DE TRÁNSITO**  
Republica de Honduras  
Decreto 205-2005
- 3** **MANUAL CENTROAMERICANO DE  
DISPOSITIVOS UNIFORMES PARA EL CONTROL  
DE TRÁNSITO**  
SIECA, 2000
- 4** **MANUAL DE CRITERIOS DE DISEÑO DE  
INFRAESTRUCTURA CICLO-INCLUSIVA Y GUÍA  
DE CIRCULACIÓN DEL CICLISTA**  
Municipalidad de Lima

**Ilustración 12. Referentes Nacionales**

Fuente: (Cerrato, Diaz, & Vargas, 2021)

### 3.2.1 MANUAL DE CARRETERAS TOMO 3: INSTRUCCIONES DE DISEÑO

	<b>Nombre</b>	Manual de Carreteras Tomo 3: Instrucciones de Diseño
	<b>Autor(es)</b>	SOPTRAVI
	<b>Edicion</b>	Primera
	<b>Paginas</b>	560
	<b>Idioma</b>	Español
	<b>Pais</b>	Honduras
	<b>Año</b>	1996

Fuente: (Cerrato, Diaz, & Vargas, 2021) Basado en *Manual de Carreteras Tomo 3: Instrucciones de Diseño*.

El Manual de Carreteras Tomo 3: Instrucciones de Diseño es el tercer documento en una serie de ocho manuales dedicados al diseño, construcción y mantenimiento de carreteras y sus estructuras complementarias, realizado por La Secretaría de Obras Públicas, Transporte y Vivienda de la república de Honduras (SOPTRAVI) en Diciembre de 1996.

Dentro del contenido temático del documento se encuentran los temas mostrados en la Tabla 1.

**Tabla 1. Contenido del Manual de Carreteras Tomo 3**

<b>Contenido</b>	<b>1</b>	Elementos del Diseño
	<b>2</b>	Tránsito
	<b>3</b>	Señalamiento e Iluminación

Fuente: (Cerrato, Diaz, & Vargas, 2021) Basado en *Manual de Carreteras Tomo 3: Instrucciones de Diseño*.

Los temas en este manual ayudan al ingeniero diseñador a tener mayor conocimiento en la realización del diseño geométrico de las secciones transversales de las vías.

### 3.2.1.1 ANCHO DE CARRIL

El manual recomienda anchos de carril de 2 a 3.65 (ver Ilustración 13) metros según el uso que se le dará a la vía, considerando topografía, volumen de tráfico y clasificación de la carretera.

Clasificación de la carretera	Características			Topografía	Velocidad directriz km/h	Peralte máximo %	Pendientes máximas y longitudes correspondientes en recta			Distancia mínima de visibilidad (m)		Anchos de coronamiento (m)				Taludes de relleno según altura (m)							
	Volumen de tránsito Vehículos diarios	Control de acceso	Número de carriles				Valores deseables			Para detención en bajada	Para detención en subida	Carril	Hombro	Mediana	Total	Radio mínimo absoluto (m)	0 a 1.50		1.50 a 3.00		3.00 a 5.00		Mayor de 5.00
							Pendiente	Longitud	Pendiente máxima								Sin barrera		Con barrera				
																	%	m	%				
Especiales	Mayor a 15000	Total	parcial	4	LL	100	8	2	540	3	205	205	3.65	2.4	Var.	24.2+Var	525	6:1	4:1	2:1	3:2		
					ON	80	8	3	540	5	149	107	3.65	2.4	Var.	24.2+Var	296	6:1	4:1	2:1	3:2		
					MO	60	10	4	330	6	91	70	3.65	2.4	Var.	24.2+Var	149	3:1	3:2				
Principales o troncales	5000 a 15000	Parcial	2	LL	80	8	3	540	3	149	107	3.65	2.4	-	12.10	296	4:1	4:1	2:1	3:2			
				ON	60	8	4	540	5	91	70	3.65	2.4	-	12.10	149	4:1	4:1	2:1	3:2			
				MO	50	10	5	240	7	68	54	3.65	2.4	-	12.10	94	3:1	3:2					
Secundarias	1000 a 5000	Parcial o sin control	2	LL	60	8	3	540	5	89	71	3.25	1.75	-	10.00	157	4:1	4:1	2:1	3:2			
				ON	50	10	4	330	6	67	55	3.25	1.75	-	10.00	98	4:1	3:1	2:1	3:2			
				MO	40	10	5	240	7	47	42	3.25	1.75	-	10.00	57	3:1	3:2					
Vecinales	150 a 1000	Sin control	2	LL	50	8	4	330	6	67	55	2.75	0.75	-	7.00	98	3:1	2:1	3:2				
				ON	40	10	5	240	7	47	42	2.75	0.75	-	7.00	57	3:1	2:1	3:2				
				MO	30	10	6	180	8	31	29	2.75	0.75	-	7.00	30	3:2						
Penetración	Menos de 150	Sin control	2	LL	40	8	5	240	7	47	42	2.00	0.75	-	5.50	57	2:1		3:2				
				ON	30	10	6	180	10	31	29	2.00	0.75	-	5.50	30	2:1		3:2				
				MO	20	10	7	160	12	18	17	2.00	0.75	-	5.50	11	1:1						

**Ilustración 13. Parámetros de diseño geométrico**

Fuente: (Soptravi, 1996)

Aunque el uso de este manual sea principalmente para carreteras/autopistas, se incluye una gran cantidad de datos aplicables a todo tipo de vías.

### 3.2.1.2 SEÑALAMIENTO VIAL

La señalización se genera con el propósito de proporcionar al usuario de la vía la información y visibilidad necesaria para transitar de manera cómoda y segura.

La señalización vial puede ser clasificada en señalización vertical y señalización horizontal, en el manual únicamente se brindan consideraciones para el dimensionamiento y ubicación de las señales verticales, las cuales divide en las siguientes categorías:

Señales de reglamentación: Son de color rojo (véase en Ilustración 14) su función principal es limitar y prohibir algunos comportamientos que pueden ser riesgos tanto para el peatón como para el conductor de un vehículo.



**Ilustración 14. Señales de tráfico reglamentarias**

Fuente: (Librovial, 2019)

Según la ilustración 14, las señales de tráfico reglamentarias generalmente son circulares, a excepción de las señales de alto y ceda el paso que cuentan con geometrías exclusivas.

Señales de prevención: Son de color amarillo con forma de cuadrado apoyado en un vértice (véase en Ilustración 15) su función principal es prevenir a los conductores de peligros inminentes un poco más adelante del camino.



**Ilustración 15. Señales de tráfico preventivas**

Fuente: (Librovial, 2019)

Como se observa en la ilustración 15, estas señales utilizan el color amarillo, sin embargo, es posible utilizar un color amarillo limón de carácter fluorescente como fondo a las señales de prevención.

Señales de información: Estas son las encargadas de guiar o indicar a las personas sobre nombres de ciudades, poblaciones, lugares turísticos o de interés, distancia en kilómetros, hospitales. Su forma es la de un cuadrado apoyado en su lado (vease en Ilustración 16)

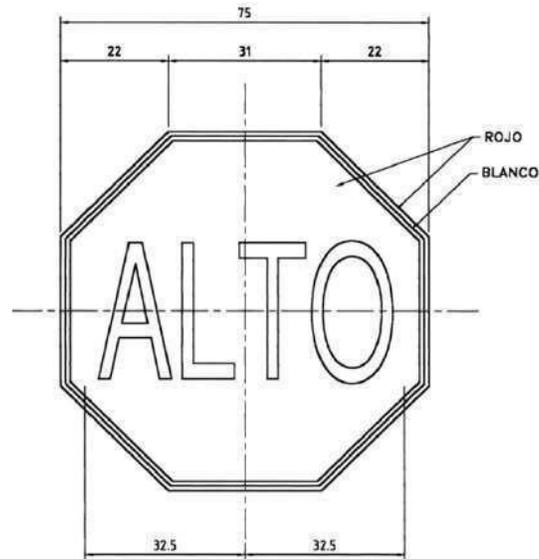


**Ilustración 16. Señales informativas**

Fuente: (Librovial, 2019)

Según la ilustración 16, las señales preventivas tienen un color verde para su implementación, lo cual es importante mencionar y conocer al momento de conducir o andar en la carretera.

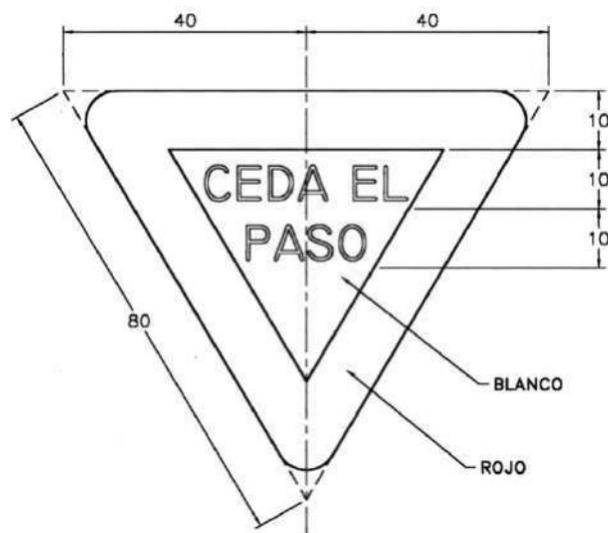
A continuación, se muestra el dimensionamiento reglamentado de algunas de las señales de mayor importancia para el manual de diseño de soluciones viales para motocicletas (véase en **Error! Reference source not found.**, Ilustración 18 e Ilustración 19)



**Ilustración 17. Dimensiones de señal reglamentaria de "Alto"**

Fuente: (Soptravi, 1996)

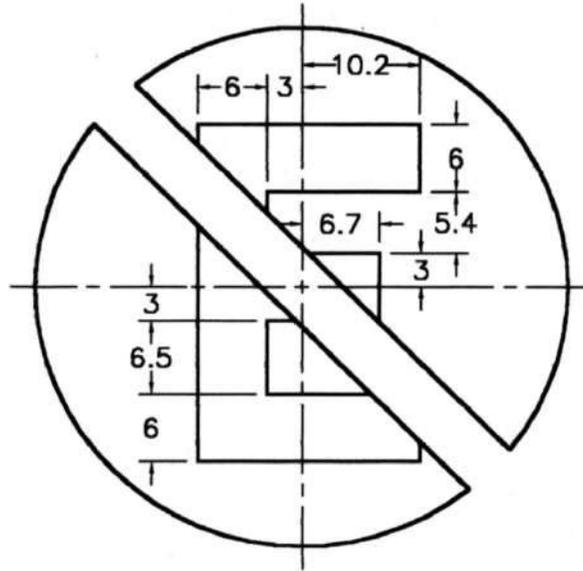
La señal de Alto, con dimensiones mostradas anteriormente, es la única señal, reglamentaria o de cualquier categoría, que cuenta con una geometría octagonal.



**Ilustración 18. Dimensiones de señal reglamentaria de "Ceda el paso"**

Fuente: (Soptravi, 1996)

Así mismo la señal de Ceda el paso también cuenta con una geometría de uso exclusivo, siendo esta un triángulo equilátero con punta hacia abajo.



**Ilustración 19. Dimensiones de señal reglamentaria de "Prohibido estacionarse"**

Fuente: (Soptravi, 1996)

La señal de No estacionarse puede abarcar una amplia variedad de condiciones, por lo que generalmente es acompañada de texto que especifica su aplicación.

### 3.2.2 LEY DE TRÁNSITO DE HONDURAS

	<p><b>Nombre</b> Ley de Tránsito</p>
<p><b>Idioma</b> Español</p>	
<p><b>País</b> Honduras</p>	
<p><b>Año</b> 2005</p>	

Fuente: (Cerrato, Diaz, & Vargas, 2021) Basado en *Ley de Tránsito*

Este documento contiene la ley absoluta que rige a todos los vehículos y automotores que circulan en el territorio nacional, por lo que debe ser conocida y considerada al momento de diseñar todo tipo de soluciones viales.

Según el **Artículo 38** de la Ley de Tránsito (2005):

Los conductores de vehículos motorizados de dos (2) o tres (3) ruedas, con motor fijo o agregado, como motocicletas, motonetas, bicimotos, asimismo las bicicletas, las carretas tiradas por semovientes y otros similares a los anteriores, deberán sujetarse a las mismas regulaciones, prohibiciones, restricciones y disposiciones que rigen para los vehículos automotores. (p.21)

Otros artículos y leyes pertinentes al manual de soluciones viales para motocicletas que se encontraron en este documento son:

ARTÍCULO 82.-El señalamiento vial para ordenar, facilitar y hacer segura la circulación de vehículos y peatones, consiste en:

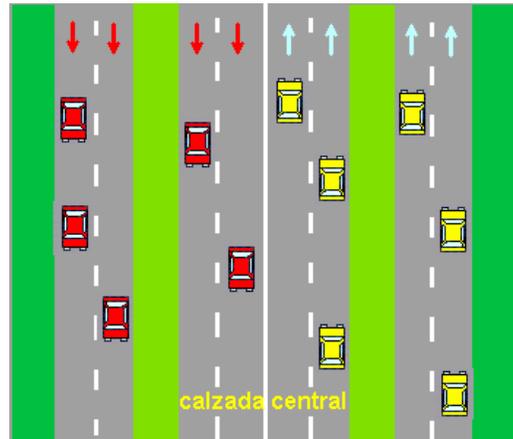
- 1) Señales de advertencia o peligro
- 2) Señales reglamentarias
- 3) Señales informativas
- 5) Demarcaciones sobre la calzada
- 6) Semáforos y otras señales de cruce

ARTÍCULO 61.- Las vías públicas para los efectos se clasifican en:

- 1) Autopistas
- 2) Carreteras convencionales o red interurbana;
- 3) Bulevares
- 4) Avenidas
- 5) Calles
- 6) Ciclovías.

Estas vías pueden ser (vease Ilustración 20):

- 1) De un solo carril o de carriles múltiples;
- 2) De circulación en sentido único y de circulación en doble sentido; y,
- 3) Con carriles preferentes, de emergencia o espacios de refugio.



**Ilustración 20. Vías según su sentido de circulación**

Fuente: (Automanger, 2019)

### 3.3.3 MANUAL CENTROAMERICANO DE DISPOSITIVOS UNIFORMES PARA EL CONTROL DEL TRANSITO



<b>Nombre</b>	Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito
<b>Autor(es)</b>	SIECA
<b>Edicion</b>	Primera
<b>Paginas</b>	434
<b>Idioma</b>	Español
<b>Pais</b>	Guatemala
<b>Año</b>	2000

Fuente: (Cerrato, Diaz, & Vargas, 2021) basado en *Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Transito*

Este documento generado en Guatemala tiene como objetivo facilitar y asegurar el movimiento ordenado, seguro y predecible de todos los usuarios de la vía.

El Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito cuenta con un capítulo enfocado en señales relacionadas con el uso de bicicletas en las carreteras, y en las vías de bicicletas, o ciclo vías.

El diseño de señales para infraestructura de bicicletas debería, cuando sea posible, ser idéntico al especificado en este Manual para los vehículos automotores. La uniformidad en el diseño incluye forma, color, símbolos, mensajes, letras e iluminación o reflectorización. Sin embargo, esto no es impedimento para lograr mejoras adicionales, las cuales se podrían conseguir con cambios menores en la proporción de los símbolos anchos y alturas de las letras o ancho de los ribetes. Sin embargo, todas las formas y colores deben ser como se indican en este Manual, todos los símbolos deben ser inconfundibles a aquellos mostrados y los mensajes deben cumplir con lo indicado en este Manual.

### 3.3.3.1 SEÑAL DE PROHIBICIÓN DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES

Esta señal es utilizada en la entrada a una vía para bicicletas, o carriles exclusivos para ciclistas, siempre y cuando exista una separación física (baranda, bordillo, etc.) con la vía para los demás automotores.



**Ilustración 21. Señal de prohibición de vehículos automotores**

Fuente: (SIECA, 2000)

Las dimensiones estándar de esta señal son 46 x 76 cm. Previo a esta señal se puede colocar una señal de carril designado, que anticipe el comienzo de un carril exclusivo para bicicletas.

La división entre corrientes en vías rápidas se puede lograr mediante vigas o bordillos de concreto reforzado (véase Ilustración 22) de 15 cm de alto, la separación mínima entre bordillos debe ser de 5.0 m, para permitir el ingreso de vehículo que deban detenerse temporalmente por una emergencia. Como mínimo se debe utilizar la demarcación de una línea continua de color amarillo, que indica a los ciclistas que es prohibido el rebase o circular en el carril de los automóviles. Esa línea se debe demarcar a 25 cm de la línea blanca de borde de la carretera.



**Ilustración 22. Señalamiento horizontal y división de vías**

Fuente: (Prensalibre, 2017)

Para obtener una mayor reflectividad, facilidad de instalación y durabilidad, también es posible utilizar separadores viales basados en caucho, pcv y materiales plasticos (vease ). Separadores de esta categoría cuentan con una superior resistencia a la abrasion en comparacion a los separadores o bordillos de concreto convencionales. Sus dimensiones generalmente de 10 x 15 cm, con una longitud variable de 30 cm hasta 2 m.



**Ilustración 23. Separadores viales en ciclo vía**

Fuente: (Gamusa, 2019)

Similar a vías convencionales, se deben delimitar los opuestos sentidos de circulación por medio de una línea continua amarilla, indicando la prohibición de adelantar o rebasar a otros vehículos, o una línea amarilla discontinua indicando que si es permitido adelantar, según sea el caso.

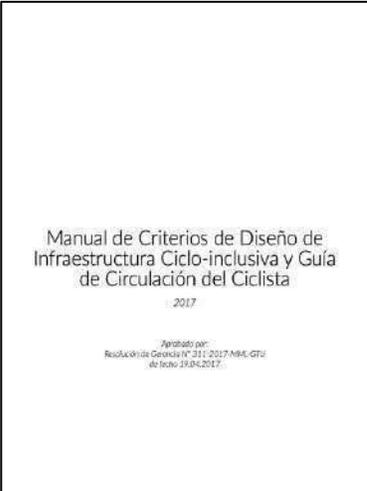
Respecto a las consideraciones de tonalidades y sus tolerancias de color que deben utilizar las señales, el manual se remonta a las limitaciones fijadas por el "Bureau Of Public Roads" de los Estados Unidos de América, de acuerdo con la "Color Tolerance Chart". Las cuales definen a los colores de la siguiente manera:

- 1) C AMARILLO: PR color número 1, color número 13.538 de la norma federal de los Estados Unidos de América, número 595 A, que coincide con estas especificaciones.
- 2) C ROJO: PR color número 2, color número 11.105 de la norma federal de los Estados Unidos de América, número 595 A, que coincide con estas especificaciones.
- 3) C AZUL: PR color número 3, color número 15.090 de la norma federal de los Estados Unidos de América, número 595 A, que coincide con estas especificaciones.
- 4) C VERDE: PR color número 4, color número 14.109 de la norma federal, número 595 A, que coincide con estas especificaciones.
- 5) C CAFÉ: PR color número 5, de la norma ISCC-MBS de los Estados Unidos de América, designación de color 56-café fuerte ("strong brown").

- 6) C ANARANJADO: PR color número 6, de la norma ISCC-MBS de los Estados Unidos de América, designación de color 48-anaranjado vivo (“vivid orange”).

Las dimensiones de las señales que se utilizaran corresponden a los tamaños estándar, los cuales pueden ser incrementados donde se considere necesario para mejorar la legibilidad. En vías secundarias y calles urbanas se pueden utilizar señales más pequeñas. Las desviaciones de las dimensiones deben hacerse en incrementos de 15 cm.

### 3.3.4 MANUAL DE CRITERIOS DE DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA CICLO-INCLUSIVA Y GUÍA DE CIRCULACIÓN DEL CICLISTA

	<b>Nombre</b>	Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista
	<b>Autor(es)</b>	Municipalidad de Lima
	<b>Edicion</b>	Primera
	<b>Paginas</b>	130
	<b>Idioma</b>	Español
	<b>Pais</b>	Perú
	<b>Año</b>	2000

Fuente: (Cerrato, Diaz, & Vargas, 2021) basado en *Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista*

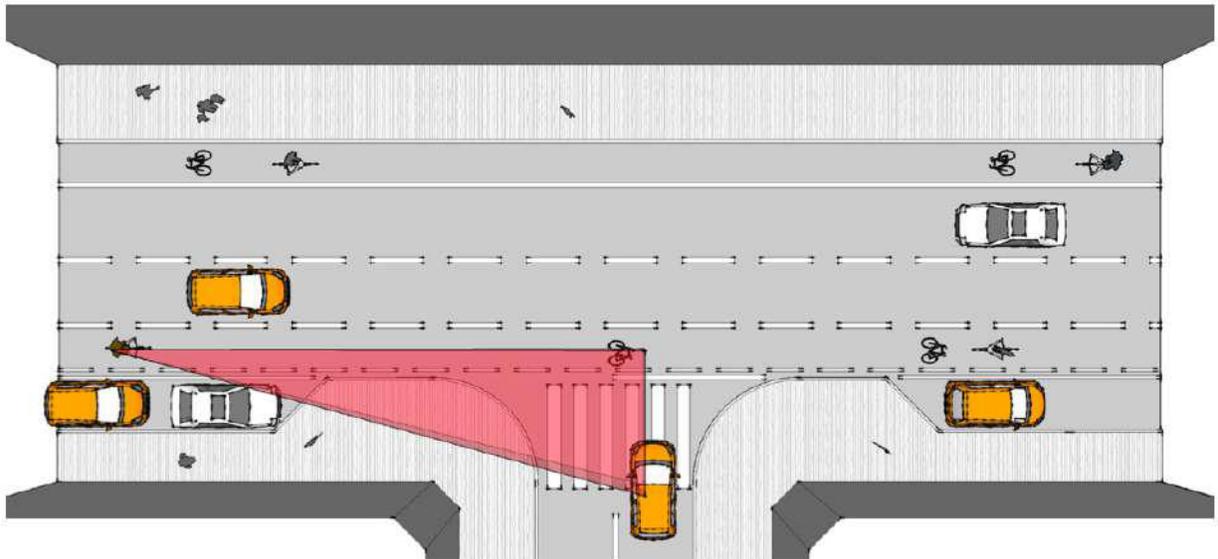
Este manual enfocado al diseño e implementación de vías para ciclistas incluye consideraciones sobre la señalética y donde se debe ubicar esta, además de sugerencias para el buen aprovechamiento de las vías, sugerencias que pueden ser examinadas y modificadas para adaptarse a su uso en motocicletas.

Algunas de las consideraciones que se deben tomar cuenta en el diseño incluyen el campo de visión, que Calderón (2017) define como:

El espacio requerido en las intersecciones para que un conductor pueda advertirse de la aproximación de otro automotor y viceversa. Este espacio (entre 20- 30 m) debe estar

despejado de cualquier elemento que obstruya la visión de quienes transcurren por una vía y de los que se incorporan o la cruzan.

A continuación, se muestra la distancia con la que debe contar el vehículo previo a una intersección para poder reaccionar a tiempo (véase Ilustración 24)



**Ilustración 24. Campo de visión necesario en ciclovías**

Además de consideraciones respecto al diseño, el manual también cuenta con un espacio dedicado a educar a los usuarios de la vía en el correcto uso de ella, y las medidas de seguridad que deben tomar. Entre las sugerencias de comportamiento, comunicación y maniobras se incluye:

**Comportamiento**



No sujetarse de otros vehículos.

No conducir bajo los efectos del alcohol ni drogas.



**Ilustración 25. Sugerencias de seguridad vial**

### 3.3 MARCO CONCEPTUAL

A continuación, se presenta el listado de terminologías con definición, las cuales se estarán utilizando en el proyecto.

1) VEHÍCULO

“Máquina que permite desplazarse de un sitio hacia otro” (Definición.de, 2021).

2) AUTOMOTOR

“Se aplica al vehículo que tiene tracción mecánica” (The Free Dictionary, 2016).

3) MOTOCICLETA

“Vehículo automotor de dos ruedas” (CIPET, 2018)

4) CARRIL

“Franja longitudinal en que está dividida la calzada, delimitada o no por marcas viales longitudinales, y con ancho suficiente para la circulación de una fila de vehículos.” (CivilMas, 2016)

5) DERECHO DE VÍA

“Faja de terreno de ancho variable dentro del cual se encuentra comprendida la carretera y todos los elementos que la conforman, servicios, áreas previstas para futuras obras de ensanche o mejoramiento, y zonas de seguridad para el usuario.” (CivilMas, 2016)

6) TRÁNSITO

“Acción de transitar, es decir, de desplazarse de un lugar a otro ya sea en automóvil, motocicleta, bicicleta o a pie, por las diferentes calles y avenidas.” (ConceptoDefinición, 2015)

7) PEATONES

“Persona que va a pie, es decir, que transita por las vías de circulación y no es conductor ni usuario de ninguna clase de vehículo.” (PEATÓN - Definición - Significado, s. f.)

#### 8) CONGESTIÓN

“Acumulación excesiva de personas o vehículos que impide la circulación normal por un lugar.”  
(*Congestión | Definición de Congestión por Oxford Dictionary en Lexico.com y también el significado de Congestión, s. f.*)

#### 9) ACCIDENTES

“Suceso eventual que altera el orden regular de las cosas.”(ASALE & RAE, s. f.)

#### 10) ACCIDENTES DE TRÁFICO

“Un accidente de tráfico es un accidente que se produce o tiene su origen en una de las vías o terrenos objeto de la legislación sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial.”(*2accidentes.pdf, s. f.*)

#### 11) CONGESTIÓN VIAL

“Condición de un flujo vehicular que se ve saturado debido al exceso de demanda de las vías, produciendo incrementos en los tiempos de viaje y atochamientos.”(*Congestión vehicular: definición de Congestión vehicular y sinónimos de Congestión vehicular (español), s. f.*)

#### 12) TRÁFICO VEHICULAR

“Fenómeno causado por el flujo de vehículos en una vía, calle o autopista.” (Wikipedia, 2021)

#### 13) VELOCIDAD

“Magnitud física que expresa la relación entre el espacio recorrido por un objeto, el tiempo empleado para ello y su dirección.” (Significados, 2021)

#### 14) MANIOBRA

“Movimiento u operación que se hace al manejar cualquier tipo de vehículo.”(*Maniobra | Definición de Maniobra por Oxford Dictionary en Lexico.com y también el significado de Maniobra, s. f.*)

#### 15) SOLUCIÓN VIAL

“Encuadran aquellos elementos aplicables en punto conflictivos, con niveles preocupantes de accidentes. Son alternativas a los proyectos de infraestructura que insumen grandes presupuestos, resultado medidas de bajo costo.” (Vial, 2021)

#### 16) CULTURA VIAL

“Se refiere a la construcción de una convivencia armoniosa, responsable y de respeto entre todos los que hacemos uso de las vías de tránsito, sean estas aceras, rutas, caminos, ciclo vías, etc.”(Domínguez, s. f.)

#### 17) ESTRUCTURA VIAL

“Medio a través del cual se le otorga conectividad terrestre al país para el transporte de personas y de carga, permitiendo realizar actividades productivas, de servicios, de distracción y turísticas.” (Vallverdu, 2020)

#### 18) NIVEL DE SERVICIO

“Determinación o medida del funcionamiento o calidad de operación de una carretera que depende de varios factores, tales como velocidad y tiempo de trayecto, interrupciones de tráfico, libertad de maniobra, seguridad y conveniencia de los usuarios y costes de operación.” (Carreteros.org, 2018)

#### 19) SEGURIDAD VIAL

“Prevención de accidentes de tránsito o la minimización de sus efectos, cuando tuviera lugar un accidente o incidente de tránsito.” (Fundación MAPFRE, 2013)

#### 20) MANUAL

“Conjunto de instrucciones prácticas, la cual indica como se debe manejar o hacer un uso adecuado de alguna cosa.” (EcuRed, 2017)

## 21) DISEÑO

"Proceso o labor destinada a proyectar, coordinar, seleccionar y organizar un conjunto de elementos para producir y crear objetos visuales destinados a comunicar mensajes específicos a grupos determinados." (EcuRed, 2017)

## 22) CALZADA

"Franja de la superficie destinada a la circulación de los vehículos." (Williams)

## 23) TRAMO

"Porción de superficie o terreno, que aparece de algún modo señalizada como subdivisión del mismo." (DeConceptos.com, 2021)

## 24) TRENZADO

"Cruce de trayectorias de dos o más corrientes de tráfico que se produce en una misma dirección general a lo largo de un tramo de carretera suficientemente largo sin la ayuda de elementos de control de tráfico." (Wikivia, 2009)

## 25) SECCIÓN TRANSVERSAL

"Corte de 2 dimensiones en una figura de 3 dimensiones." (Varsity Tutors, 2007)

## 26) ANCHO DE CALZADA

"Suma de anchos de carril." (Williams)

## 27) PRETIL

"Murete o vallado de piedra u otra materia que se pone en los puentes y en otros lugares para preservar de caídas." (Real Academia Española, 2021)

## 28) SEÑALES HORIZONTALES

"Marcas en el pavimento que sirven para canalizar y orientar la circulación de los vehículos e indican los movimientos a ejecutar mediante líneas, figuras y leyendas." (ABC, 2007)

### 29) SEÑALES VERTICALES

“Placas fijadas en postes o estructuras instaladas sobre la vía o adyacentes a ella, que mediante símbolos o leyendas determinadas cumplen la función de prevenir a los usuarios sobre la existencia de peligros y su naturaleza, reglamentar las prohibiciones o restricciones respecto del uso de las vías, así como brindar la información necesaria para guiar a los usuarios de las mismas.” (HL Servicios Integrales S.A.S, 2017)

### 30) SEMÁFORO

“Dispositivo de señales que se sitúan en intersecciones viales y otros lugares para regular el tráfico, y por ende, el tránsito peatonal.” (Wikipedia, 2021)

### 31) INTERSECCIÓN

“Lugar del espacio geométrico en el que dos puntos o líneas se encuentran.” (Definición, s.f.)

### 32) BULEVAR

“Calle ancha con un paseo central y árboles a ambos lados.” (The Free Dictionary, 2021)

## **3.4 MARCO LEGAL**

### 3.4.1 LEY DE TRÁNSITO

#### DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO

ARTÍCULO 25.- Serán funciones de la Sección de Ingeniería de Tránsito:

- 1) Realizar estudios en materia de viabilidad, tanto en las zonas urbanas como en las zonas rurales, orientados a establecer diseños de obras y regulaciones de circulación para la seguridad y fluidez del tráfico vehicular y peatonal, coordinando estas funciones con las autoridades competentes;
- 2) Colaborar con las municipalidades y con las Secretarías de Estado en los Despachos de: Obras Públicas, Transporte y Vivienda (SOPTRAVI); y Recursos Naturales y Ambiente, para establecer los criterios y/o recomendaciones para la colocación de señales, de dispositivos reguladores de tránsito, sobre la ubicación de las terminales de transporte de pasajeros y carga, así como en la

elaboración de planes para el ordenamiento de la circulación, con el fin de lograr el máximo rendimiento de la red vial existente;

3) Asistir a las municipalidades en la elaboración de estudios de velocidades, estacionamientos, comportamientos de los usuarios, censos e instalación de semáforos;

4) Realizar estudios e investigaciones científicas, desarrollo de modelos orientados a encontrar soluciones aplicables en los problemas de vialidad; y,

5) Establecer los criterios técnicos de capacidades, usos específicos, para vehículos particulares, transporte público de pasajeros y de carga y de usos industriales.

## **CAPÍTULO VI. METODOLOGÍA**

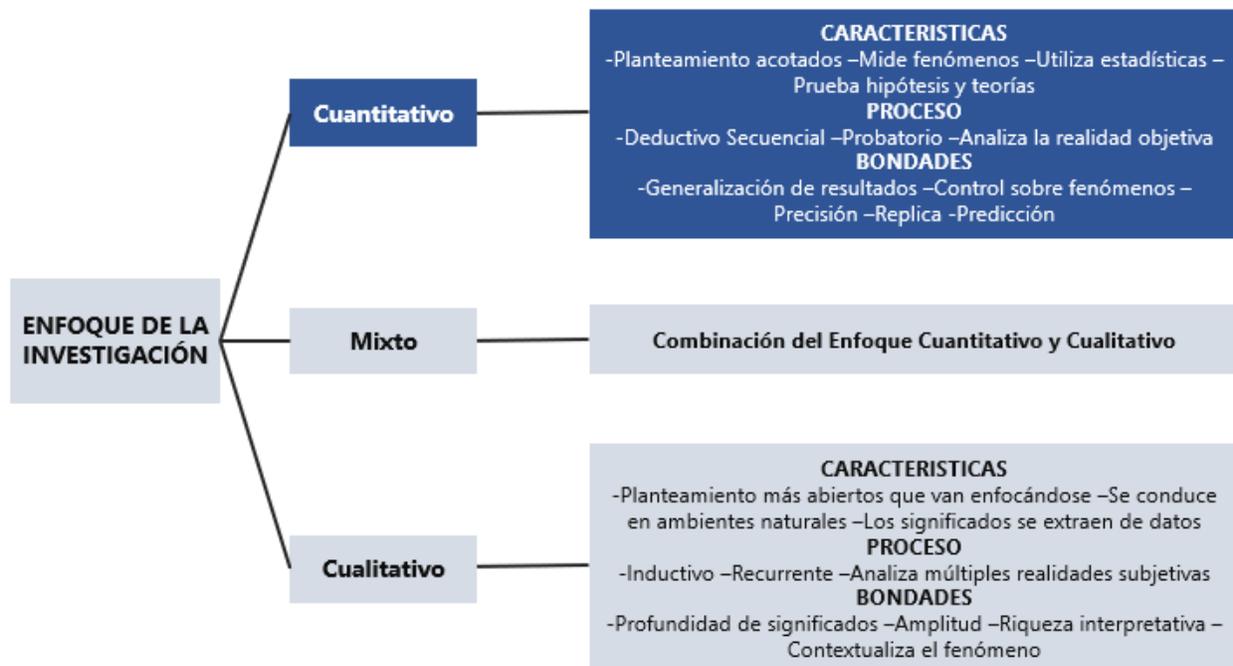
### **4.1 ENFOQUE**

La parte metodológica de esta investigación ayudara en el proceso para la recopilación de información para la elaboración del manual de diseño de soluciones viales para motocicletas en San Pedro Sula. Por consiguiente, se planteará lo que es el enfoque metodológico, las variables de la investigación, técnicas e instrumentos aplicados, su metodología de estudio y validación entre otros estudios que describen la metodología aplicada.

Para la investigación presente se realizará un enfoque metodológico cuantitativo, el cual es un procedimiento basado en la investigación empírico-analista. Esto significa que basa sus estudios en números estadísticos para dar respuesta a unas causas concretas y a sus posibles efectos. El objetivo de la investigación cuantitativa es obtener respuestas de la sociedad a ciertas preguntas muy concretas («Características del Método Cuantitativo», 2019).

Se plantea un problema puntual, como ser los altos índices de accidentabilidad de motociclistas, de igual manera, se pretende mediante un manual de soluciones viales para motocicletas modelar el diseño de un carril exclusivo, partiendo de análisis de datos, recolección y estudios estadísticos con el fin de brindar soluciones a dicha problemática.

Es importante para toda investigación conocer el enfoque que tienen, por lo que se presenta en la ilustración 26, el diagrama de métodos de investigación.



**Ilustración 26. Diagrama de Métodos de Investigación**

Fuente: Medina O., Teruel D., Zeitun R. (2020)

Según la ilustración 26, el enfoque metodológico apto para el proyecto se muestra resaltado en color, describiendo sus características, procesos y bondades.

#### **4.2 VARIABLES DE INVESTIGACIÓN**

Una operacionalización es el proceso por el cual transformamos o traducimos una variable teórica en variables empíricas, directamente observables, con la finalidad de poder medirlas. (*operacionalizacion.pdf*, s. f.)

A continuación, se mostrará la tabla de variables de operacionalización en esta se encuentra la problemática, el objetivo general y específicos, las preguntas de investigación y sus variables dependientes e independientes para esta investigación.

**Tabla 2. Operacionalización de las variables**

<b>"MANUAL PARA EL DISEÑO DE SOLUCIONES VIALES PARA MOTOCICLETAS EN LA CIUDAD DE SAN PEDRO SULA, HONDURAS, 2021"</b>					
<b>Problema</b>	<b>Objetivo General</b>	<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Preguntas de Investigación</b>	<b>Variables Independientes</b>	<b>Variables Dependientes</b>
<p><b><i>¿Qué parámetros de diseño y constructivos se habrá de incluir en el manual con el fin de mitigar accidentes de tráfico con motocicletas en las zonas más críticas de San Pedro Sula, 2021?</i></b></p>	<p>Analizar que posibles soluciones viales para motocicletas se pueden implementar en los en los que se ve involucrado el automotor mediante la realización de un manual.</p>	<p>Definir qué características y propiedades se deben considerar para la realización del manual de soluciones viales para motocicletas.</p>	<p>Según los datos recolectados, ¿qué características o propiedades deberá incluir el manual para soluciones viales para motocicletas?</p>	<p>Características Constructivas</p>	<p><b>Manual de soluciones viales para motocicletas</b></p>
		<p>Indicar en qué sectores de San Pedro Sula se necesita una solución vial para motocicletas.</p>	<p>¿En qué sectores de San Pedro Sula se carece de una solución vial para motocicletas?</p>		
		<p>Determinar el diseño óptimo de las soluciones viales presentadas, incluyendo espesores, materiales y sistema de drenaje.</p>	<p>¿Qué técnicas y parámetros de diseño y construcción deberá incluir el manual para el diseño de soluciones viales para motocicletas con el fin de garantizar el mejor aprovechamiento del espacio en los sectores críticos en San Pedro Sula?</p>	<p>Soluciones viales</p>	
		<p>Considerar las normas de seguridad vial actual para motocicletas con el fin de sugerir nuevas basadas las soluciones viales propuestas.</p>	<p>¿Qué normas de seguridad vial y señalética se pueden implementar para motocicletas?</p>	<p>Normas de seguridad y señalética</p>	

Fuente: (Cerrato, Diaz, & Vargas, 2021)

En esta tabla se mostró un breve resumen de lo que trata la investigación, también se definen lo que serán las variables dependientes e Independientes.



**Ilustración 27. Diagrama de variables de operacionalización**

Fuente: (Cerrato, Diaz, & Vargas, 2021)

#### 4.2.1 DIAGRAMA DE LAS VARIABLES DE OPERACIONALIZACIÓN

El "Manual para el Diseño de Soluciones Viales para Motocicletas en la ciudad de San Pedro Sula, Honduras, 2021" es la variable dependiente, seguido de esto están las variables independientes que afectan al desarrollo del proyecto, seguido de los entregables propuestos por cada una de las variables (véase Ilustración 27).

En la ilustración 27 se mostro las variables de operacionalización, las cuales van desde el diseño geométrico de la infraestructura vial hasta indicadores de información, con el fin de proporcionar características constructivas, soluciones viales y normas de seguridad y señalética contempladas en el manual.

4.2.2 TABLA DE OPERACIONALIZACIÓN

**Tabla 3. Tabla de Operacionalización**

Variable Independiente	Definición		Dimensión	Indicador	Ítems
	Conceptual	Operacional			
<b>Características constructivas</b>	Cada uno de los componentes, materiales, geometrías que integran una obra de construcción.	Se debe definir la geometría, diseño, características que corresponden a los diferentes tipos de vías, como ser moto banda o moto vías.	Geometría de la infraestructura vial	Ancho de vía	¿Qué ancho de vía debe tener la moto vía?
					¿Qué ancho debe tener la moto banda?
				Largo de vía	Según las características de la ciudad, ¿qué largo de vía se podría proporcionar a las motos vía o moto banda sin interferir con el tráfico habitual?
				Espesor	¿Cuál es el espesor adecuado para la moto vía?
					¿Cuál es el espesor adecuado para la moto banda?

Continuación Tabla 3...

					¿Se puede adecuar el espesor de las carreteras actuales con los espesores requeridos?
<b>Soluciones viales para motocicletas</b>	Elementos aplicables en punto conflictivo, con niveles preocupantes de accidentes. Alternativas a los proyectos de infraestructura que insumen grandes presupuestos, resultado medidas de bajo costo.	Se debe definir soluciones viales aplicables y favorables para los motociclistas, con el fin de reducir los accidentes de tráfico y mejorar la viabilidad de la ciudad. Estas serán basadas a soluciones viales existentes en manuales o aplicadas en otros países.	Vías para motocicletas	Tipo de vía para motocicleta	Según las zonas críticas de la ciudad de San Pedro Sula, ¿qué tipo de vía (moto vía o moto banda) es la adecuada para implementar?
			Semáforos	Funcionalidad	¿Funcionan los tiempos de semáforo de la ciudad para la disminución del tráfico?
					¿Se podría implementar un color y tiempo exclusivo para el paso de motocicletas?
			Señalética	Funcionalidad	¿Se cuenta con la señalética adecuada para motocicleta en la ciudad?
¿Por medio de la señalética se pueden reducir los accidentes de motocicleta?					

Continuación Tabla 3...

				Reglamentaria	¿Qué señalética reglamentaria es adecuada para motocicletas?
				Informativa	¿Qué señalética informativa es adecuada para motocicleta?
				Preventiva	¿Qué señalética preventiva es adecuada para motocicleta?
			Franjas reductivas de velocidad	Funcionalidad	¿Se pueden implementar las franjas reductivas de velocidad en la ciudad?
					¿En qué ocasiones es preferible usar franjas reductivas de velocidad?
<b>Normas de seguridad y señalética para motocicletas</b>	Prevención de accidentes de tránsito o la minimización de sus efectos, cuando tuviera lugar en accidente o incidente de tránsito.	Conceptualizar normas de seguridad para motocicletas y diseñar señalética exclusiva para motocicletas.	Normas de tránsito	Aplicabilidad	¿Qué normas de tránsito aplican para motocicletas?
					¿Qué normas de tránsito se podrían implementar para motocicletas?
					¿Cuáles normas de tránsito se incumplen o se cumplen?

**Continuación Tabla 3...**

			Indicadores de información	Manuales	¿Qué manuales aplican para el proyecto?
					¿Qué proyectos de referencia se pueden utilizar para ideas con el fin de realizar el proyecto?
				Encuestas	¿Dónde se generan los mayores accidentes en la ciudad?
					¿Qué factores influyen en los accidentes?

Fuente: (Cerrato, Diaz, & Vargas, 2021)

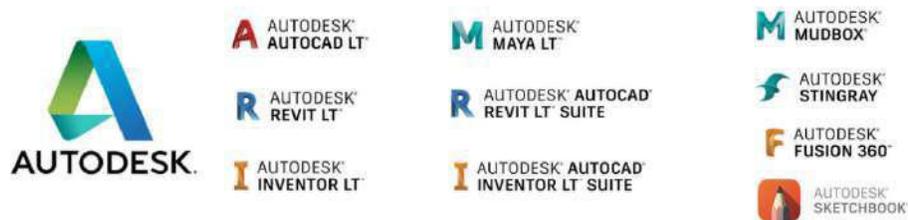
### 4.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS APLICADOS

Las herramientas e instrumentos más esenciales en el desarrollo del Manual de diseño de soluciones viales para motocicletas son softwares orientados a la creación de dibujos y planos y programas para el diseño y diagramación del documento, así como también plataformas de trabajo colaborativo en línea.

#### 4.3.1 INSTRUMENTOS

##### 1) AUTODESK SUITE

Paquete de software imprescindible en la industria de la construcción y manufactura, principalmente en el diseño de todo tipo de elementos en 2D y 3D, Contiene softwares como AutoCAD, Civil 3D, entre otros



**Ilustración 28. Suite de softwares de Autodesk**

Fuente: (Autodesk, 2021)

##### 2) AUTOCAD

Software orientado al diseño y modelado digital de edificaciones y estructuras en 2D y 3D. Reconocido y utilizado internacionalmente por ingenieros, arquitectos, y profesionales de la construcción por su uso en el dibujo digital de planos.



**Ilustración 29. AutoCad por Autodesk**

Fuente: (Autodesk, 2021)

### 3) CIVIL 3D

Software utilizado ampliamente en el diseño, dibujo y cálculo de elementos de infraestructura vial, debido, entre otras cosas, a su extensa librería de secciones transversales.



**Ilustración 30. Civil 3d por Autodesk**

Fuente: (Autodesk, 2021)

### 4) PAQUETE DE MICROSOFT OFFICE

Permite estructurar proyectos, desde la parte textual y con el fin de realizar el documento se utiliza Microsoft Word, utilizando para los cálculos y tabulaciones Microsoft Excel, y con el fin de realizar una presentación de la información se utiliza Microsoft Power Point y para administrar y generar el orden de las actividades a lo largo del proyecto se utiliza Microsoft Project.



**Ilustración 31. Paquete de Microsoft Office**

Fuente: Microsoft Office (2021).

## 5) ADOBE PHOTOSHOP

Es un editor de documentos utilizado con el fin de realizar el diseño y plasmar ideas digitales para la realización del manual.



**Ilustración 32. Photoshop por Adobe**

Fuente: Adobe (2021).

## 6) ZOOM

Plataforma digital por la cual se generan las reuniones virtuales entre grupo y con el docente temático.



**Ilustración 33. Software Zoom**

Fuente: Zoom (2021).

## 7) FORMULARIOS DE GOOGLE

Herramienta de Google para generar las encuestas de una manera más sencilla y práctica para poder tabular los resultados obtenidos por medio de la muestra.



Google Forms

### Ilustración 34 Formularios por Google

Fuente: (Google Forms s. f.)

## 8) ENCUESTA APLICADA A CONDUCTORES EN SAN PEDRO SULA

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA**

**UNITEC**

### **PROYECTO DE GRADUACIÓN “MANUAL PARA EL DISEÑO DE SOLUCIONES VIALES PARA MOTOCICLETAS EN LA CIUDAD DE SAN PEDRO SULA, HONDURAS, 2021”**

A continuación, se le presenta una serie de preguntas con el fin de conocer su opinión respecto al estado actual y funcionalidad de las calles y carreteras en San Pedro Sula. Es importante que conteste con honestidad ya que esto nos ayudara a evaluar la importancia del proyecto.

Gracias por su colaboración.

<b>1. ¿Donde reside actualmente?</b>	
<input type="checkbox"/>	a. San Pedro Sula
<input type="checkbox"/>	b. Tegucigalpa
<input type="checkbox"/>	c. Otro:
<b>2. ¿Qué tipo de vehículo conduce?</b>	
<input type="checkbox"/>	a. Motocicleta
<input type="checkbox"/>	b. Automóvil u otro
<input type="checkbox"/>	c. No conduzco ningún vehículo

### Ilustración 35. Preguntas iniciales

<b>MOTOCICLETAS</b>	
<b>3. ¿Cuál es la principal razón por la que conduce motocicleta?</b>	
<input type="checkbox"/> a. Medio de transporte	<input type="checkbox"/> c. Preferencia personal
<input type="checkbox"/> b. Trabajo	<input type="checkbox"/> d. Menor costo
<b>4. ¿Cuánto tiempo tiene siendo conductor de motocicleta?</b>	
<input type="checkbox"/> a. Menos de 1 año	<input type="checkbox"/> d. 3 años o mas
<input type="checkbox"/> b. 1 año	<input type="checkbox"/> c. 2 años
<b>5. ¿Con qué frecuencia conduce motocicleta?</b>	
<input type="checkbox"/> a. De vez en cuando	
<input type="checkbox"/> b. Toda la semana	
<input type="checkbox"/> c. Fin de semana	
<b>6. Cuando hace uso de la motocicleta, ¿en qué lugar la estaciona?</b>	
<input type="checkbox"/> a. Calle	<input type="checkbox"/> c. Acera
<input type="checkbox"/> b. Parqueadero	<input type="checkbox"/> d. Otro:
<b>7. ¿Cómo considera la situación actual de las carreteras en la ciudad para el uso de motocicletas?</b>	
<input type="checkbox"/> a. Buena	
<input type="checkbox"/> b. Regular	
<input type="checkbox"/> c. Mala	
<b>8. ¿Se ha visto involucrado en accidentes de tránsito conduciendo motocicletas?</b>	
<input type="checkbox"/> a. Sí	
<input type="checkbox"/> b. No	
<b>9. Si su respuesta a la pregunta anterior fue sí, ¿qué tan severo fue el accidente?</b>	
<input type="checkbox"/> a. Leve	
<input type="checkbox"/> b. Medio	
<input type="checkbox"/> c. Grave	
<b>10. ¿Ha leído la Ley Nacional de Tránsito?</b>	
<input type="checkbox"/> a. Sí	
<input type="checkbox"/> b. No	
<b>11. Según su criterio, ¿maneja de acuerdo con lo establecido en la Ley Nacional de Tránsito?</b>	
<input type="checkbox"/> a. Sí	
<input type="checkbox"/> b. No	
<b>12. ¿Qué considera como amenaza al momento de conducir la motocicleta?</b>	
<input type="checkbox"/> a. El estado de la carretera	<input type="checkbox"/> e. Buses
<input type="checkbox"/> b. Vehículos grandes	<input type="checkbox"/> f. Automóviles
<input type="checkbox"/> c. Peatones	<input type="checkbox"/> g. Otras motocicletas
<input type="checkbox"/> d. Clima	<input type="checkbox"/> h. Otro:
<b>13. ¿Cuándo usa la motocicleta, hace uso de los siguientes implementos?</b>	
<input type="checkbox"/> a. Casco	<input type="checkbox"/> c. Guantes
<input type="checkbox"/> b. Chaleco reflectivo	<input type="checkbox"/> d. Otro:
<b>14. ¿Le gustaría si se implementaran carriles específicamente para motocicletas?</b>	
<input type="checkbox"/> a. Sí	
<input type="checkbox"/> b. No	
<b>15. ¿Considera que existe la señalética adecuada para motocicletas?</b>	
<input type="checkbox"/> a. Sí	
<input type="checkbox"/> b. No	
<b>16. ¿Tiene usted conocimiento de las consideraciones de seguridad vial para motocicletas?</b>	
<input type="checkbox"/> a. Sí	
<input type="checkbox"/> b. No	

**Ilustración 36. Encuesta aplicada a conductores de motocicleta en San Pedro Sula**

<b>AUTOMÓVIL U OTRO</b>			
<b>1. ¿Cuánto tiempo tiene siendo conductor de automóvil?</b>			
<input type="checkbox"/>	a. Menos de 1 año	<input type="checkbox"/>	d. 3 años o mas
<input type="checkbox"/>	b. 1 año	<input type="checkbox"/>	c. 2 años
<b>2. ¿Con qué frecuencia conduce?</b>			
<input type="checkbox"/>	a. De vez en cuando		
<input type="checkbox"/>	b. Toda la semana		
<input type="checkbox"/>	c. Fin de semana		
<b>3. ¿Cómo ha sido su experiencia con motocicletas?</b>			
<input type="checkbox"/>	a. Mala	<input type="checkbox"/>	c. Buena
<input type="checkbox"/>	b. Regular	<input type="checkbox"/>	d. Excelente
<b>4. ¿Se ha visto involucrado en un accidente de tránsito con una motocicleta?</b>			
<input type="checkbox"/>	a. Sí		
<input type="checkbox"/>	b. No		
<b>5. ¿Le gustaría si se implementasen carriles específicamente para motocicletas?</b>			
<input type="checkbox"/>	a. Sí		
<input type="checkbox"/>	b. No		
<b>6. ¿Ha leído la Ley Nacional de Tránsito?</b>			
<input type="checkbox"/>	a. Sí		
<input type="checkbox"/>	b. No		
<b>11. Según su criterio, ¿maneja de acuerdo con lo establecido en la Ley Nacional de Tránsito?</b>			
<input type="checkbox"/>	a. Sí		
<input type="checkbox"/>	b. No		

**Ilustración 37. Encuesta aplicada a los conductores de automóviles en San Pedro Sula**

Fuente: (Cerrato, Diaz, & Vargas, 2021)

9) ENTREVISTA A PROFESIONALES DE INGENIERÍA CIVIL

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA**

**UNITEC**

**PROYECTO DE GRADUACIÓN “MANUAL PARA EL DISEÑO DE SOLUCIONES VIALES PARA MOTOCICLETAS EN LA CIUDAD DE SAN PEDRO SULA, HONDURAS, 2021”**

A continuación, se le presenta una serie de preguntas con el fin de profundizar en sus conocimientos sobre proyectos de urbanización y como estos se pueden aplicar a la temática del proyecto. Mediante esta entrevista, se pretende dar respuesta a algunas incógnitas generadas a lo largo de la investigación, por medio de su criterio y conocimiento ingenieril.

De antemano, gracias por su colaboración.

- 1) ¿En qué tipo de proyectos ha participado relacionado a la urbanización de la ciudad?
- 2) Consideramos que las ciclovías son muy parecidas a la temática del proyecto. Si usted ha estado presente en algún proyecto de este tema, ¿cuál fue y en donde se ubicó?
- 3) Siendo una moto vía una vía que se encuentra separada físicamente del resto del tráfico, ya sea por medio de soleras, tapones o machones y una moto banda una vía que no necesita ningún tipo de separación física de la carretera, ¿cuál considera apta para las carreteras de la ciudad y por qué?
- 4) ¿Conoce usted algún proyecto en el cual se ha implementado una moto vía, moto banda o algún tipo de infraestructura vial parecido? ¿Dónde?
- 5) ¿Considera que las motocicletas ocupan un espacio adicional al que ya utilizan en las carreteras?
- 6) ¿Considera que la infraestructura vial de la ciudad es adecuada para las motocicletas?
- 7) ¿Cree posible la implementación de las vías mencionadas anteriormente? De ser así, ¿Qué zonas considera aptas?
- 8) ¿Qué ancho considera el adecuado para estas vías?
- 9) ¿Considera que las motocicletas se ven vulnerables ya sea en intersecciones, semáforos, rotondas, etc.?
- 10) ¿Qué manuales considera adecuados para el tema de investigación?
- 11) ¿Considera que la implementación de señalética exclusiva para motocicletas podría disminuir los accidentes y el tráfico que estas ocasionan?
- 12) ¿Qué recomendaciones nos podría brindar para la realización del manual?

10) ENTREVISTA A PROFESIONALES O POLICÍAS DE TRÁNSITO

## **UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA**

### **UNITEC**

#### **PROYECTO DE GRADUACIÓN “MANUAL PARA EL DISEÑO DE SOLUCIONES VIALES PARA MOTOCICLETAS EN LA CIUDAD DE SAN PEDRO SULA, HONDURAS, 2021”**

A continuación, se le presenta una serie de preguntas con el fin de profundizar en sus conocimientos sobre accidentes viales en los que se ven involucradas motocicletas, el tráfico y

como estos se pueden aplicar a la temática del proyecto. Mediante esta entrevista, se pretende dar respuesta a algunas incógnitas generadas a lo largo de la investigación, por medio de su criterio y conocimiento de tránsito.

- 1) ¿Cuáles son las leyes de tránsito que regulan el comportamiento de las motocicletas?
- 2) ¿Cuáles son las leyes de tránsito que más se incumplen por parte de los motociclistas? ¿Cree usted que se puede generar alguna solución para esta problemática?
- 3) ¿Cuál es la mayor causa de accidentes? Como ser accidentes en intersecciones, accidentes en semáforos, accidentes de día o de noche, imprudencia del conductor de vehículo, imprudencia por parte del motociclista, por rebasar en carreteras estrechas, entre otros.
- 4) ¿Qué experiencias ha tenido en las que se ve involucrada una motocicleta? ¿Qué tan severo fue el accidente? ¿En qué zona se localizó?
- 5) ¿Qué recomendaciones brinda para aquellas personas que conducen en motocicleta?
- 6) ¿Considera que las vías para motocicletas podrían disminuir los accidentes o el tráfico? ¿Qué opina de la señalética?

## **UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA**

### **UNITEC**

#### **PROYECTO DE GRADUACIÓN “MANUAL PARA EL DISEÑO DE SOLUCIONES VIALES PARA MOTOCICLETAS EN LA CIUDAD DE SAN PEDRO SULA, HONDURAS, 2021”**

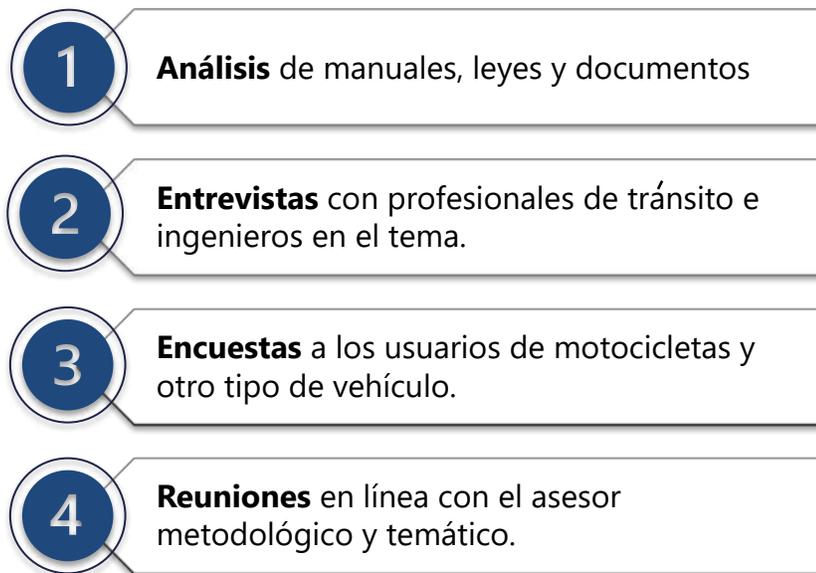
A continuación, se le presenta una serie de preguntas con el fin de profundizar en sus conocimientos sobre accidentes viales en los que se ven involucradas motocicletas, el tráfico y como estos se pueden aplicar a la temática del proyecto. Mediante esta entrevista, se pretende dar respuesta a algunas incógnitas generadas a lo largo de la investigación, por medio de su criterio y conocimiento de tránsito.

- 1) ¿Cuáles son las leyes de tránsito que regulan el comportamiento de las motocicletas?
- 2) ¿Cuáles son las leyes de tránsito que más se incumplen por parte de los motociclistas? ¿Cree usted que se puede generar alguna solución para esta problemática?

- 3) ¿Cuál es la mayor causa de accidentes? Como ser accidentes en intersecciones, accidentes en semáforos, accidentes de día o de noche, imprudencia del conductor de vehículo, imprudencia por parte del motociclista, por rebasar en carreteras estrechas, entre otros.
- 4) ¿Qué experiencias ha tenido en las que se ve involucrada una motocicleta? ¿Qué tan severo fue el accidente? ¿En qué zona se localizó?
- 5) ¿Qué recomendaciones brinda para aquellas personas que conducen en motocicleta?
- 6) ¿Considera que las vías para motocicletas podrían disminuir los accidentes o el tráfico? ¿Qué opina de la señalética?

#### 4.3.2 TÉCNICAS

Las técnicas empleadas para el desarrollo del proyecto se muestran a continuación:



**Ilustración 38. Técnicas de investigación empleadas**

Fuente: (Cerrato, Diaz, & Vargas, 2021)

El análisis de manuales, leyes y documentos fue necesario y relevante para poder profundizar el conocimiento del tema y tomar ideas y referencias de proyectos en otros países. Así mismo, las entrevistas ayudaron para despejar dudas del tema y determinar el diseño óptimo de las soluciones viales, las cuales se realizaron por medio de teléfono. Las encuestas, las cuales se realizaron por medio de la plataforma Google Forms, permitieron conocer la perspectiva de la

población, dividida en conductores de motocicleta y conductores de otros tipos de vehículos, en el tema, así mismo, la consideración que ellos presentan al momento de conducir, y los factores que consideran importantes como causantes de accidentes de tránsito. Las reuniones con el asesor, llevadas a cabo por medio de la plataforma Zoom, fueron indispensables para llevar a cabo dicho manual e investigación, ya que por medio de esto se daba una revisión y aprobación del contenido presentado, así mismo, ideas del tema y posibles consideraciones de diseño y forma para el manual.

#### **4.4 POBLACIÓN Y MUESTRA**

Una vez ya especificados los Instrumentos y técnicas a utilizar, se prosigue a definir la población y el tamaño de muestra para el análisis de la investigación y obtención de datos. Se le desea realizar el estudio a toda aquella persona que utilice una motocicleta en la ciudad de San Pedro Sula.

##### 4.4.1 POBLACIÓN

Se generarán encuestas a los transeúntes de las zonas más críticas para de esa manera identificar la problemática. Estas deben tener ciertas características tal como utilizar una motocicleta u otro tipo de transporte como medio de transporte o residir en San Pedro Sula. La población es selecta mediante el muestreo por conveniencia ya que la población es demasiado grande para considerarla en su totalidad.

##### 4.4.2 TAMAÑO DE MUESTRA

Se tomará como muestra a todas las personas que conducen un medio de transporte y que se trasladen a los distintos sitios para que esta se considere válida, se utilizará un cálculo de muestreo no probabilístico del método por conveniencia. El muestreo por conveniencia es una técnica de muestreo no probabilística donde las muestras de la población se seleccionan solo porque están convenientemente disponibles para el investigador. Estas muestras se seleccionan solo porque son fáciles de reclutar y porque el investigador no consideró seleccionar una muestra que represente a toda la población. («Muestreo no probabilístico», 2018)

#### 4.4.2.1 CÁLCULO Y ANÁLISIS DE LA MUESTRA

Para el cálculo de la muestra se determinó dividirla en dos partes, aquellas personas que conducen motocicletas y aquellas que conducen otro tipo de transporte, ya que se considera que ambas partes son afectadas por la problemática generada por el tránsito de motocicletas.

$$n = \frac{Z^2 \times p \times q}{E^2}$$

#### **Ecuación 1. Fórmula para calcular la muestra**

Fuente: Universidad Politécnica de Barcelona (2014).

-Parámetro muestral: Personas que han registrado sus vehículos en la ciudad de San Pedro Sula, hasta el año 2020.

Donde se define:

- Z: Valor crítico correspondiente al coeficiente de confianza (90%). El nivel de confianza es la probabilidad de que el parámetro a estimar se encuentre dentro del intervalo. A raíz de que las encuestas a aplicar al tamaño de la muestra es variable y no se puede determinar físicamente que tan verídicos sean los datos recolectados, se ha proseguido a utilizar un nivel de confianza de 90%, el cual es muy común y está dentro de los parámetros establecidos.

<b>Nivel de confiabilidad (%)</b>	<b>K</b>
89.6	1.5
<b>90</b>	<b>1.64</b>
95	1.96
96	2
98.1	2.5

#### **Ilustración 39. Nivel de confiabilidad y factor K**

Fuente: Universidad Politécnica de Barcelona (2014).

- P: Proporción de ocurrencia de una variable (0.5)
- Q: Proporción de la no-ocurrencia de una variable (0.5)
- E: Error muestral permitido (10%)
- N: Universo
- n: Tamaño de la muestra

Se prosigue a sacar la muestra de los motociclistas con el fin de saber la cantidad a la que se debe aplicar la encuesta.

$$n = \frac{(1.64)^2 \times 0.5 \times 0.5}{0.10^2}$$

= 68 conductores de motocicletas

### **Ecuación 2. Cálculo de muestra para conductores de motocicletas**

Mediante el cálculo de la muestra se obtuvo un valor de 68, por lo que se aplicará la encuesta a un total de 68 personas que conducen motocicletas.

A continuación, se realiza el cálculo de la muestra de conductores que manejan otro tipo de vehículo ajeno a la motocicleta.

$$n = \frac{(1.64)^2 \times 0.5 \times 0.5}{0.10^2} = 68 \text{ conductores}$$

### **Ecuación 3. Cálculo de muestra para otros tipos de conductores**

Según el resultado obtenido, se debe aplicar la encuesta a un total de 68 conductores, con el fin de extraer información sobre otro tipo de conductor que no sea motociclista, ya que se ven afectados de igual manera.

## **4.5 METODOLOGÍA DE ESTUDIO**

Se aplicará una metodología cuantitativa, la cual se basa en números y estadísticas. Este es un método que normalmente se aplica en la etapa final, ya que es donde finalmente tenemos mayor cantidad de datos para realizar el análisis. Se realizarán técnicas como ser encuestas virtuales a la población correspondiente al proyecto, entrevistas a profesionales de la Ingeniería civil mediante una plataforma virtual y de igual manera, a policías de tránsito.

#### 4.5.1 TIPO DE DISEÑO

El enfoque para aplicar en la investigación es cuantitativo y este se comprueba por medio de estudios, como ser recolección y análisis de datos representativos, por consiguiente, estos deben ser cuantificables. Se utilizará un tipo de estudio no experimental, en este método se analizan fenómenos en su ambiente natural sin exponerse a ciertos estilos o diferentes condiciones. El tipo de diseño en la investigación es transversal, ya que se recolectan datos en un momento en específico. Cabe mencionar que el alcance es descriptivo, por consiguiente, se buscan especificar características y propiedades de manual. El método es exploratorio este destaca aspectos fundamentales de una problemática determinada y así determinamos los procedimientos adecuados para elaborar una investigación posterior. Se utiliza un tipo de muestra no probabilística, se utilizan muestras que se basan en un juicio subjetivo y no al azar. Se presenta a continuación la Tabla 4 en la cual se define el tipo de diseño a utilizar en la presente Investigación.

<b>Enfoque:</b>	<b>Cuantitativo</b>
<b>Tipo de Estudio:</b>	<b>No Experimental</b>
<b>Tipo de Diseño:</b>	<b>Transversal</b>
<b>Alcance:</b>	<b>Descriptivo</b>
<b>Método:</b>	<b>Exploratorio</b>
<b>Tipo de Muestra:</b>	<b>No Probabilístico</b>
<b>Técnicas:</b>	<b>Entrevistas, Encuestas y Asesorías</b>

**Ilustración 40. Tipo de diseño de investigación**

Fuente: (Cerrato, Diaz, & Vargas, 2021)

#### 4.7 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

En las siguientes ilustraciones se mostrarán todas las actividades realizadas para el diseño de la red de distribución mediante el programa de Project MS, un programa de la empresa Microsoft que permite crear un cronograma con lo cual se lleva un control de las actividades. En la ilustración 20 se observa el desarrollo de actividades de la investigación.

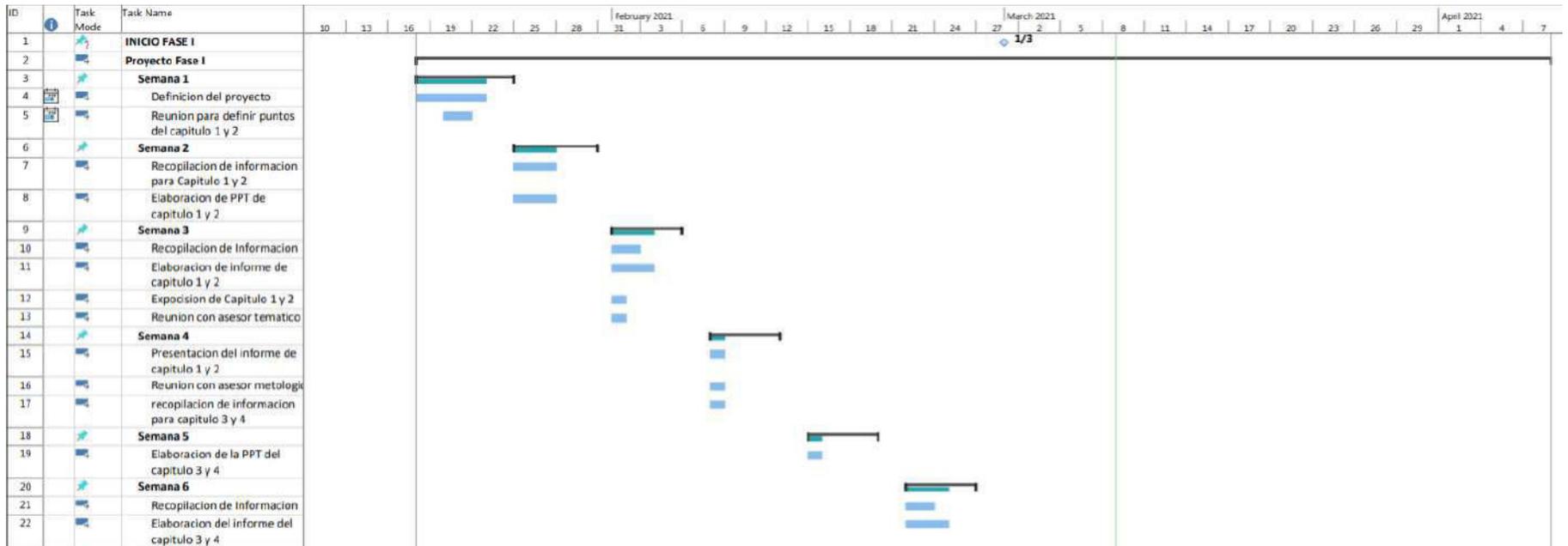


Ilustración 41 Cronograma de Actividades Parte 1

Fuente: (Cerrato, Diaz, & Vargas, 2021)



**Ilustración 42 Cronograma de Actividades Parte 2**

Fuente: (Cerrato, Diaz, & Vargas, 2021)

Se observo en la Ilustración 40 las distintas actividades a realizar para el desarrollo de la investigación desde escoger el tema de nuestra investigación, recolectar información, reuniones con el asesor metodológico y temático para así realizar una entrega final del manual y culminar con el contenido de fase 1. Este proceso se llevó a cabo a lo largo de 12 semanas, con el fin de realizar el entregable final, el cual es el “Manual de Soluciones Viales para Motocicletas”. En el proceso de investigación y de recolectar información se buscó una problemática generada al momento de conducir, y se llegó a la conclusión que las motocicletas generan conflictos y accidentes, incluyendo otros factores que más adelante se dan a conocer. Por medio de las asesorías se afina el tema y el alcance del mismo, en conjunto con revisiones, las cuales pasan por medio de lluvia de ideas y metodologías a emplear. Al culminar estos procesos se lleva a cabo la realización del manual, en el cual se reúne toda la información recopilada y los diseños realizados a través de estudios previos en conjunto con la guía de los asesores.

## CAPÍTULO V. ANÁLISIS Y RESULTADOS

### 5.1 DEFINICIÓN DEL CONTENIDO TEMÁTICO

Se realizó la delimitación de contenido para el manual de soluciones para motocicletas recopilando datos mediante investigaciones de proyectos referentes, entrevistas a profesionales en el área de Ingeniería civil y en el área de tránsito, encuestas en línea a conductores de automóvil y motocicletas.

#### 5.1.1 ENTREVISTAS A PROFESIONALES

La selección de los profesionales de Ingeniería civil recae en la experiencia en el área de urbanismo entre otras áreas de interés que genere valor a nuestra investigación. Los expertos entrevistados se encuentran en la Tabla 5

**Tabla 5. Entrevistas a profesionales**

EXPERTO	LABOR	ÁREA DE EXPERIENCIA
<b>ING. MELVIN MORALES</b>	Ingeniero civil con maestría en Administración de proyectos. Actualmente labora en la Municipalidad de San Pedro Sula, en el área de Infraestructura Vial.	Proyectos mayores y menores de aguas lluvia de la ciudad de San Pedro Sula. Supervisión de proyectos menores de obra.
<b>ING. AARON REYES</b>	Ingeniero civil con maestría en Administración de proyectos. Actualmente laborando de Ingeniero Supervisor en el departamento de Colón.	Supervisión de proyectos mayores y menores de obra.

Fuente: (Cerrato, Diaz, & Vargas, 2021)

### 5.1.1.1 RESULTADOS DE ENTREVISTAS A PROFESIONALES

Por medio de las entrevistas a los ingenieros expertos en el tema se logra determinar el entregable final, el cual es el Manual de Soluciones Viales para Motocicletas, incluyendo la información que estos nos pudieron brindar, por medio de su experiencia y conocimientos en el tema a tratar.

Con la entrevista realizada al profesional de Ingeniería civil se logró obtener información en base a su experiencia profesional. La información obtenida de acuerdo con el criterio ingenieril del profesional se logró identificar zonas a considerar para la aplicación de la motovia/motobanda y los anchos recomendados y las mayores causas de accidente entre otros datos importantes para la investigación.

**Tabla 6. Recopilación de información, Profesional de Ingeniería Civil 1**

<b>EXPERTO</b>	<b>LABOR</b>	<b>PUNTOS PARA TRATAR</b>	<b>RESPUESTA</b>
<b>ING. AARON REYES</b>	Actualmente labora como Ingeniero supervisor en el departamento de Colon	¿Considera apta una motovia o motobanda para las carreteras de la ciudad y por qué?  Zonas para considerar aptas para la implementación de motovias/motobandas  Ancho adecuado a considerar para estas vías	Motobanda debido a la falta de ética vial.  Implementación en bulevares se consideran las zonas más aptas.  1.50 o 1.80 m en bulevares, zona donde el flujo de motocicleta será mayor e irán a mayor velocidad.

**Continuación Tabla 6...**

	Causas de accidente/ Mayor vulnerabilidad	Cruzar Enmedio de los carros, rebasar por la derecha. Cruzar semáforo en rojo, cruzarse intersecciones.
--	--	---

Fuente: (Cerrato, Diaz, & Vargas, 2021)

**Tabla 7. Entrevista a Profesional de Ingeniería Civil 2**

<b>EXPERTO</b>	<b>LABOR</b>	<b>PUNTOS PARA TRATAR</b>	<b>RESPUESTA</b>
ING.  MELVIN MORALES	Actualmente labora en el departamento de infraestructura vial en la Municipalidad de San Pedro Sula	¿Considera apta una motovía o motobanda para las carreteras de la ciudad y por qué?  Zonas para considerar aptas para la implementación de motovías/motobandas  Ancho adecuado a considerar para estas vías	Motovía considerando que la parte exterior de la calzada tenga el espacio suficiente.  Vías principales como ser Avenida Circunvalación, Segundo Anillo de circunvalación, blvd del Este, Norte y Sur, blvd Mackay y Armenta, funcionaria de evacuación vial de tráfico.  1.8 metros a 2 metros

**Continuación Tabla 7...**

Causa de accidentes/ Mayor vulnerabilidad	No se respetan las señales de tránsito ni semáforos.
--	--

Fuente: (Cerrato, Diaz, & Vargas, 2021)

Con la entrevista realizada al profesional de Tránsito se pretende aclarar factores que pueden influir en los accidentes de tránsito, ya que muchas veces depende del conductor tal hecho. De igual manera, por medio de la información recopilada se harán sugerencias para seguridad vial que debe seguir el conductor de motocicleta.

**Tabla 8. Entrevista a profesional de Tránsito 1**

<b>EXPERTO</b>	<b>ÁREA EXPERIENCIA</b>	<b>DE PUNTOS TRATAR</b>	<b>PARA RESPUESTA</b>
<b>OFICIAL TRANSITO RAMÍREZ</b>	<b>DE</b> Encargado de DNVT (Dirección Nacional de Viabilidad y Transporte) del distrito 53 del municipio La lima, Cortes	Leyes de tránsito que se incumplen por parte de los motociclistas y Solución	Uso del casco y el exceso de velocidad Utilizar reductores de velocidad, controles viales, dispositivos de la policía, operativos en sectores donde no está el límite de velocidad que se exceden y se pasan de correr a más o mayor de la reglamentario.

**Continuación Tabla 8...**

Mayor causa de accidentes	de	Imprudencia del conductor de los conductores y los de motociclistas y también consiste en ebriedad, exceso de velocidad, hablar por celular, entre otros.
Severidad accidente	de	Dos tipos de vehículos que son motocicletas y los dos ocupantes son fallecidos y uno de ellos calcinado.
Conclusión Señalética	de	Un vehículo de dos ruedas se puede adelantar por la izquierda siempre y cuando con precaución

Fuente: (Cerrato, Diaz, & Vargas, 2021)

**Tabla 9. Entrevista a profesional de transito 2**

<b>EXPERTO</b>	<b>LABOR</b>	<b>PUNTOS TRATAR</b>	<b>PARA RESPUESTA</b>
<b>OFICIAL DE TRÁNSITO RONNY QUINTANILLA</b>	Oficial de tránsito en la dirección nacional de viabilidad y transporte	Leyes de tránsito que se incumplen por parte de los motociclistas Solución	Manejar a una velocidad arriba de lo establecido, no respetar las señalizaciones viales. Incumplir la distancia al momento de ir a la calzada o estar cerca de otro vehículo.

**Continuación Tabla 9...**

---

Mayor causa de accidentes	de Los vehículos no respetan las señales, rebasar en curva. ingerir bebidas alcohólicas. Condiciones de las carreteras.
---------------------------	---

---

Fuente: (Cerrato, Diaz, & Vargas, 2021)

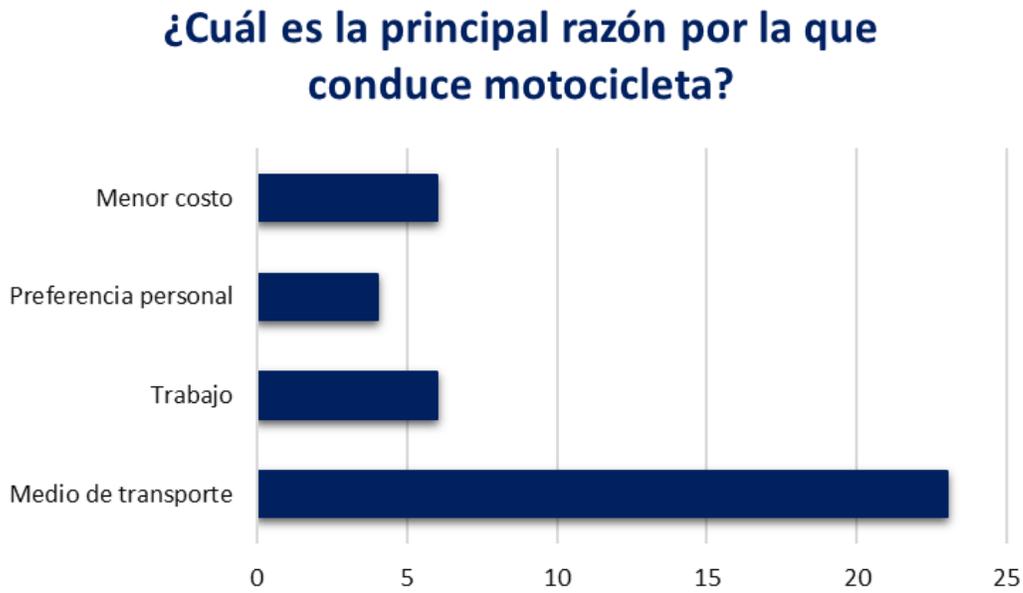
**5.1.2 ENCUESTA APLICADA A CONDUCTORES DE MOTOCICLETAS**

Se aplicó la encuesta a 34 conductores de motocicletas en la ciudad de San Pedro Sula. Se buscó recopilar información de conductores moderadamente experimentados, los cuales se consideran aquellos que tengan experiencia de 3 años en adelante.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en la encuesta, los cuales junto con sus gráficos permiten visualizar las opiniones y experiencias de los conductores de motocicletas encuestados.

## Resultados Pregunta 1

La primera pregunta fue: “¿Cuál es la principal razón por la que conduce motocicleta?” con el objetivo de conocer el motivo por el cual los encuestados decidieron adquirir una motocicleta, y el uso que le dan a esta.



**Ilustración 43. Resultados Pregunta 1**

Fuente: (Cerrato, Diaz, & Vargas, 2021)

El resultado muestra que una parte mayoritaria, un 70.6%, de los encuestados utilizan la motocicleta como medio de transporte principal, seguidamente con un 20.6% declaran que adquirieron esta debido a su menor costo, ya sea de mantenimiento, operación o adquisición, y un 17.6% de ellos adquirieron motocicletas para movilizarse a sus trabajos. Al ser la mayor parte de la población los que utilizan motocicleta por medio de transporte, se puede deducir que este porcentaje en un futuro podría crecer, ya que muchas personas están optando por motocicleta para poder movilizarse.

## Resultados Pregunta 2

Luego de determinar la razón por la cual los conductores adquirieron sus motocicletas, se pasó a la siguiente pregunta: "¿Cuánto tiempo tiene siendo conductor de motocicleta?". Esta pregunta se realizó con el motivo de conocer la experiencia con la que cuentan los conductores encuestados.



**Ilustración 44. Resultados Pregunta 2**

Fuente: (Cerrato, Diaz, & Vargas, 2021)

Con este resultado nos enteramos de que la mayor parte de los usuarios de motocicleta encuestados cuentan con una experiencia igual o mayor a 3 años, por lo que les consideramos moderada o altamente experimentados. Esto es importante evaluarlo, ya que un factor de accidentes de motocicleta se da en ocasiones porque el conductor no tiene experiencia alguna para conducir motocicleta.

## Resultados Pregunta 3

La tercera pregunta: "¿Con qué frecuencia conduce motocicleta?" pretende definir la magnitud del uso que le dan los encuestados a sus motocicletas.

## ¿CON QUÉ FRECUENCIA CONDUCE MOTOCICLETA?



**Ilustración 45. Resultados Pregunta 3**

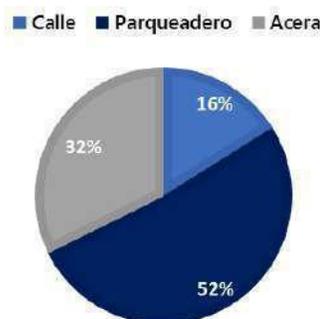
Fuente: (Cerrato, Diaz, & Vargas, 2021)

Los resultados aclaran que el 90% de los encuestados hacen uso diario y constante de sus motocicletas, y emplean estas como medio de transporte principal, por lo que se podría deducir que la mayoría de la población haría uso de las soluciones viales propuestas diariamente.

### Resultados Pregunta 4

La cuarta pregunta: "Cuando hace uso de la motocicleta, ¿en qué lugar la estaciona?"

## CUANDO HACE USO DE LA MOTOCICLETA, ¿EN QUÉ LUGAR LA ESTACIONA?



**Ilustración 46. Resultados Pregunta 4**

Fuente: (Cerrato, Diaz, & Vargas, 2021)

El 52% de los encuestados procuran estacionar su motocicleta en un parqueadero común, mientras que el 32% lo hacen en la acera, lo que es permitido por la ley, siempre y cuando no les impida el paso a los peatones.

### Resultados Pregunta 5

Con esta pregunta: "¿Cómo considera la infraestructura vial actual en la ciudad, para el uso de motocicletas?" se busca conocer la opinión de los usuarios de las vías, respecto al estado y funcionalidad que tienen las calles y carreteras por las que circulan.

## ¿CÓMO CONSIDERA LA INFRAESTRUCTURA VIAL ACTUAL EN LA CIUDAD PARA EL USO DE MOTOCICLETA?

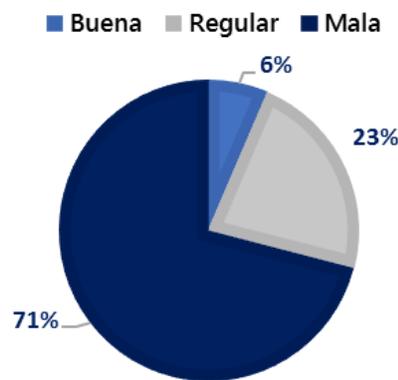


Ilustración 47. Resultados Pregunta 5

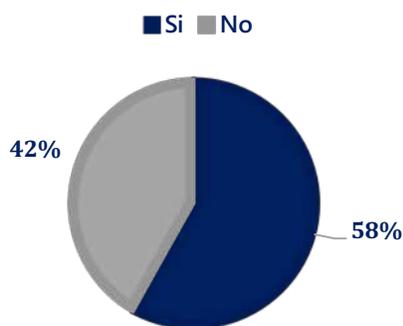
Fuente: (Cerrato, Diaz, & Vargas, 2021)

Según los resultados, el 71% de los encuestados consideran que la infraestructura vial de la ciudad es mala, lo cual merece mención, ya que esto no depende los conductores de motocicleta, es un tema para tratar por las organizaciones de la ciudad, sin embargo, este es un factor que ocasiona accidentes de tránsito, los cuales pueden acabar hasta en la muerte. Esto da incidencia que se debe tratar y dar mantenimiento a la infraestructura vial de la ciudad.

## Resultados Pregunta 6

Luego de conocer la experiencia y opinión de los conductores de motocicleta, se buscó conocer...“ ¿Se ha visto involucrado en accidentes de tránsito conduciendo motocicletas?”

### ¿SE HA VISTO INVOLUCRADO EN ACCIDENTES DE TRÁNSITO CONDUCIENDO MOTOCICLETAS?



### Ilustración 48.Resultados Pregunta 6

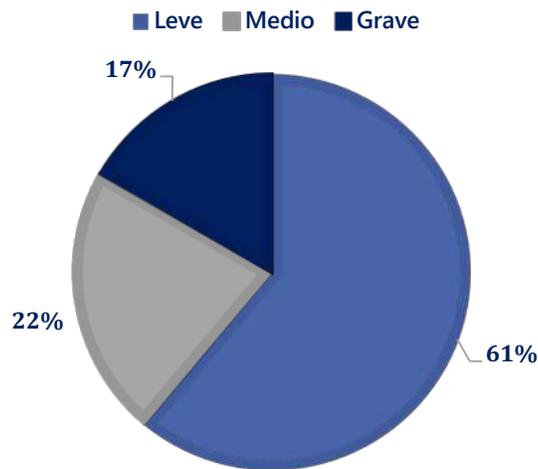
Fuente: (Cerrato, Diaz, & Vargas, 2021)

Se encontró que el 58% de los encuestados se han encontrado en accidentes de tránsito (ya sea choques, colisiones con motocicletas u otros vehículos, etc) mientras conduce una motocicleta. Siendo más de la mitad de los encuestados los que han estado involucrados, se debe tratar de reducir estos porcentajes alarmantes y evaluar que tan severo han sido los accidentes.

## Resultados Pregunta 7

Al contestar la sexta pregunta con una respuesta positiva se prosigue a la séptima pregunta “Si su respuesta a la pregunta anterior fue sí, ¿qué tan severo fue el accidente?” con el propósito de determinar la severidad del accidente en el que se encontraron.

### SI SU RESPUESTA FUE SÍ, ¿QUÉ TAN SEVERO FUE EL ACCIDENTE?



**Ilustración 49. Resultados Pregunta 7**

Fuente: (Cerrato, Diaz, & Vargas, 2021)

Del 58% de los conductores que se han encontrado en accidentes de tránsito, la mayor parte no sufrió daños significativos, sin embargo, un 15.8% sufrió daños graves. Aunque los que hayan estado involucrados en accidentes graves son la menor población, al plantear este porcentaje a toda la población de la ciudad genera más valor, por lo que es impertinente reducir o anular ese porcentaje, ya sea por medio de la implementación de un carril para motocicletas o señalética.

### **Resultados Pregunta 8**

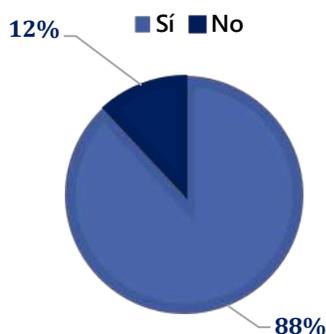
Luego de una respuesta positiva en la sexta pregunta, la octava pregunta: "¿En qué zona ocurrió el accidente?" busca identificar las zonas en las que ocurrieron los accidentes con el objetivo de determinar las zonas de mayor incidencia.

Las zonas más repetidas en cuanto a accidentes de tránsito con motocicletas ya sean colisión/choque motocicleta-motocicleta o motocicleta-vehículo fueron, la Avenida Circunvalación, el Blvd del Norte y los Blvd Mario Catarino Rivas/José Antonio Peraza.

## Resultados Pregunta 9 y 10

Las preguntas nueve y diez: "¿Conoce la Ley Nacional de Tránsito?" y "Según su criterio, ¿maneja de acuerdo con lo establecido en la Ley Nacional de Tránsito?" respectivamente, buscan determinar el conocimiento con el que cuentan los conductores respecto a las leyes que rigen el comportamiento que deben seguir.

### SEGÚN SU CRITERIO, ¿MANEJA DE ACUERDO CON LO ESTABLECIDO EN LA LEY NACIONAL DE TRÁNSITO?



**Ilustración 50. Resultados Pregunta 9**

Fuente: (Cerrato, Diaz, & Vargas, 2021)

### ¿CONOCE LA LEY DE TRÁNSITO?



**Ilustración 51. Resultados Pregunta 10**

Fuente: (Cerrato, Diaz, & Vargas, 2021)

La mayoría de los conductores de motocicleta aseguran conducir conforme a lo establecido por la ley de tránsito, a pesar de que una parte considerable parece no conocer o haber leído esta.

Según los resultados, el 88% de los encuestados consideran que, si manejan de acuerdo a la Ley Nacional de Tránsito, siendo un factor a favor para considerar ya que manejando de acuerdo a las leyes se puede disminuir los accidentes.

### 5.1.3 Encuesta Aplicada a Conductores de Automóviles

Se aplicó la encuesta a 79 conductores de automóviles en la ciudad de San Pedro Sula. Se buscó recopilar información de conductores moderadamente experimentados, los cuales se consideró como aquellos con experiencia de 3 años en adelante, se presentará a continuación los resultados obtenidos en la encuesta a conductores automovilistas.

#### Resultados Pregunta 1

La primera pregunta realizada en la encuesta fue "¿Cuánto tiempo tiene siendo conductor de automóvil? Con el objetivo de determinar por qué los encuestados decidieron adquirir una motocicleta y el uso que le dan a dicho vehículo.

#### ¿CUANTO TIEMPO TIENE SIENDO CONDUCTOR DE AUTOMOVIL?

■ Menos de un año ■ 1 año ■ 2 años ■ 3 años o mas

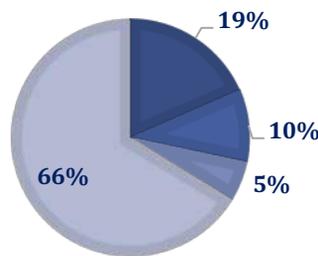


Ilustración 45. Resultados Pregunta 1

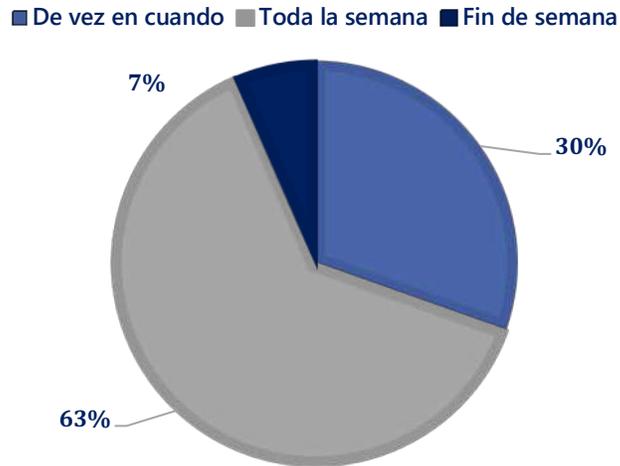
Fuente: (Cerrato, Diaz, & Vargas, 2021)

Con este resultado nos enteramos de que la mayor parte de los usuarios de automóviles encuestados cuentan con una experiencia igual o mayor a 3 años, por lo que les consideramos moderada o altamente experimentados

#### Resultados Pregunta 2

Se determino la razón por la cual los conductores adquirieron su automóvil, se pasó a la siguiente pregunta: "¿Con que frecuencia conduce?" Esta se realizó con el motivo de determinar la experiencia con la que cuentan los conductores automovilísticos encuestados.

### ¿CON QUÉ FRECUENCIA CONDUCE?



**Ilustración 46. Resultados pregunta 2.**

Fuente: (Cerrato, Diaz, & Vargas, 2021)

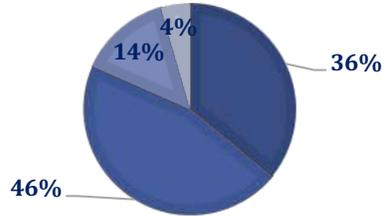
Los resultados aclaran que el 63% de los encuestados hacen uso diario y constante de sus vehículos, y emplean estas como medio de transporte principal.

### **Resultados Pregunta 3**

En la pregunta 2 se determinó con qué frecuencia los conductores conducen su automóvil, se pasó a la siguiente pregunta: "¿Cuál ha sido su experiencia con motocicletas?" Esta se realizó con el motivo de determinar la experiencia que han tenido los conductores en carretera en cuanto a las motocicletas.

### ¿CUAL HA SIDO SU EXPERIENCIA CON MOTOCICLETAS?

■ Mala ■ Regular ■ Buena ■ Excelente



**Ilustración 47. Resultados pregunta 3**

Fuente: (Cerrato, Diaz, & Vargas, 2021)

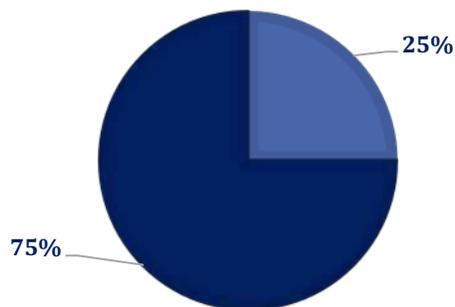
Los resultados determinan que un 36% de los conductores automovilísticos han tenido malas experiencias con motocicletas y un 46% han tenido una experiencia regular.

### Resultados Pregunta 4

Luego de conocer la experiencia y opinión de los conductores automovilísticos se buscó conocer "¿Se ha visto involucrado en un accidente de tránsito con una motocicleta?". Se encontró que el 25% de los encuestados se han encontrado en accidentes de tránsito (ya sea choques, colisiones con motocicletas u otros vehículos, etc.) mientras conducían un vehículo.

### ¿SE HA VISTO INVOLUCRADO EN UN ACCIDENTE DE TRANSITO CON UNA MOTOCICLETA?

■ Sí ■ No



**Ilustración 48. Resultados pregunta 4**

Fuente: (Cerrato, Diaz, & Vargas, 2021)

Se encontró que el 25% de los encuestados se han encontrado en accidentes de tránsito con motocicletas (ya sea choques, colisiones con motocicletas, etc.).

### Resultados Pregunta 5 y 6

Las preguntas número 5 y 6: “¿Conoce la Ley Nacional de Tránsito?” y “Según su criterio, ¿maneja de acuerdo con lo establecido en la Ley Nacional de Tránsito?” respectivamente, buscan determinar el conocimiento con el que cuentan los conductores respecto a las leyes que rigen el comportamiento que deben seguir. La población que no maneja de acuerdo con la ley se debe tratar, ya que no conocer la ley podría recurrir a cometer faltas las cuales pueden terminar en accidentes y concluir con un resultado fatal.

#### ¿CONOCE LA LEY DE TRÁNSITO?

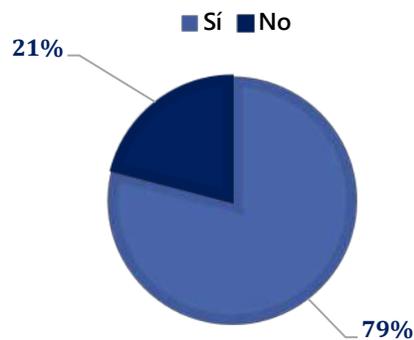


Ilustración 49. Resultados pregunta 5

Fuente: (Cerrato, Diaz, & Vargas, 2021)

#### SEGÚN SU CRITERIO, ¿MANEJA DE ACUERDO CON LO ESTABLECIDO EN LA LEY NACIONAL DE TRÁNSITO?

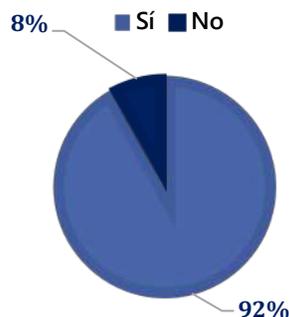


Ilustración 50. Resultado pregunta 6

Fuente: (Cerrato, Diaz, & Vargas, 2021)

La mayoría de los conductores de vehículo aseguran conducir conforme a lo establecido por la ley de tránsito, a pesar de que un 21% parece no conocer o haber leído esta.

Según los resultados, el 92% de los encuestados consideran que, si manejan de acuerdo a la Ley Nacional de Tránsito, siendo un factor a favor para considerar ya que manejando de acuerdo a las leyes se puede disminuir los accidente

## CAPÍTULO VI. PROPUESTA

### ¿CÓMO LEER ESTE DOCUMENTO?

Para facilitar la comprensión del Manual de Diseño de Soluciones Viales para Motocicletas es necesario conocer la manera en la que este está estructurado. El documento se encuentra dividido en ocho **Capítulos**, cuyo contenido es distribuido en **Secciones**, que a su vez incluyen **Subtemas** referentes a la sección y capítulo correspondiente.

A continuación se muestra la estructura del documento y la forma en la que debe ser leído:

Verticalmente y en negritas se encontrará la numeración del capítulo, seguido del tema del mismo.



Las secciones relacionadas que componen el capítulo se encontrarán enlistadas seguidas de una serie de puntos

<b>SECCIÓN 1</b>	.....	P.#
<b>SECCIÓN 2</b>	.....	P.#
<b>SECCIÓN 3</b>	.....	P.#
<b>SECCIÓN 4</b>	.....	P.#

Número de página en la que se encuentra la sección correspondiente

En la parte superior izquierda se ubica el número de capítulo blanco y negritas



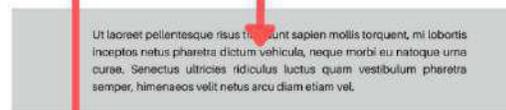
#### SECCIÓN

Lorem ipsum dolor sit amet consectetur adipiscing elit, sollicitudin litora est integer laoreet interdum posuere, lobortis euismod hendrerit nisl a tristique. Commodum quam libero ultricies accusan praesent purus tincidunt habitasse ante faucibus fermentum portitor, penatibus sem vel semper ridiculus laoreet augue nunc mi ornare hendrerit. Torquent inceptos ultricies ridiculus libero sodales viverra elementum litora, odio arcu fermentum turpis gravida facilisis pellentesque.

#### SUBTEMA

Ut laoreet pellentesque risus tincidunt sapien mollis torquent, mi lobortis inceptos netus pharetra dictum vehicula, neque morbi eu natoque urna curae. Senectus ultricies ridiculus luctus quam vestibulum pharetra semper, himenaeos velit netus arcu diam etiam vel.

Datos curiosos e información adicional se encontrará en rectángulos horizontales grises.



Dentro de una sección se podrán encontrar subtemas, cuyos títulos están en negritas, con alineación a la izquierda

La numeración de página estará ubicada en la esquina inferior derecha





## MANUAL DE

# SOLUCIONES VIALES PARA MOTOCICLETAS

ESPECIFICACIONES GENERALES PARA  
EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

SAN PEDRO SULA  
JUNIO, 2021





## MANUAL DE

# SOLUCIONES VIALES PARA MOTOCICLETAS

ESPECIFICACIONES GENERALES PARA  
EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

SAN PEDRO SULA  
JUNIO, 2021



## **DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos a la Universidad Tecnológica Centroamericana UNITEC, por ser nuestra principal Alma Mater en estudios Universitarios y brindarnos los conocimientos y valores fundamentales de un Ingeniero Civil de calidad para el servicio de Honduras. Así también a los diferentes docentes que nos brindaron sus conocimientos y su apoyo a lo largo de la carrera para seguir adelante día a día y desarrollarnos como profesionales.

*Cerrato A. Diaz D. Vargas M.*

# TABLA DE CONTENIDO





## PRÓLOGO

Este manual de diseño de soluciones viales para motocicletas recoge los lineamientos y criterios de guías internacionales de infraestructura para motocicletas, con el fin de adaptar estas políticas y criterios de diseño, con altos estándares de calidad, al contexto local.

El objetivo de este manual es:

Definir lineamientos y criterios de diseño para vías y soluciones para motocicletas, con el objetivo de para fortalecer los conceptos técnicos de los planificadores, diseñadores urbanos y estudiantes de temas urbanos y viales.

Este manual cuenta además con una Guía de seguridad vial que es complementaria y está orientada a dar a conocer reglas y recomendaciones de circulación para orientar a los usuarios de las motocicletas y demás usuarios de la vía.

*Primer carril para motocicletas en Malasia.*





# CAPÍTULO 1

## INTRODUCCIÓN Y ANÁLISIS DEL ENTORNO NACIONAL

# 1

---

<b>CRECIMIENTO DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ EN HONDURAS</b> .....	P.01
<b>EL PAPEL DE LA LEY NACIONAL DE TRÁNSITO</b> .....	P.02
<b>ACCIDENTES DE TRÁNSITO</b> .....	P.03
<b>TIPOLOGÍA DE ACCIDENTES</b> .....	P.07
<b>LEYES DIRIGIDAS ESPECÍFICAMENTE A MOTOCICLETAS</b> .....	P.09
<b>SOLUCIONES VIALES PARA MOTOCICLETAS Y/O BICICLETAS EXISTENTES</b> .....	P.10



Este manual se elaboro con el objetivo de establecer lineamientos y criterio de diseño para **soluciones viales** exclusivas de motocicletas, así mismo para fortalecer el conocimiento de los planificadores, diseñadores y estudiantes de ingeniería civil en temas **urbanos** y **viales**.

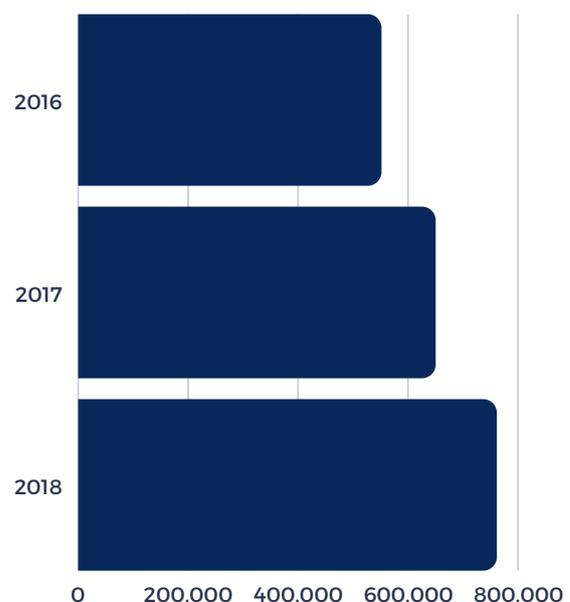
## PRECEDENTES

En Honduras actualmente no se cuenta con un documento que funja de soporte en el diseño, construcción e implementación de soluciones viales orientadas a la mitigación de accidentes viales en motocicletas y debido al alto índice de mortalidad en esta área se puede deducir que existe un tema a tratar y por ende, solucionar.

## CRECIMIENTO DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ EN HONDURAS

Durante los últimos años el departamento de Cortes ha enfrentado un constante crecimiento poblacional, con una tasa de crecimiento poblacional proyectada del 1.85% para el 2021 (INE, 2019). El factor de aumento en la población, sumado al crecimiento económico, ha contribuido al crecimiento del parque vehicular del departamento, que se desarrolla como eje de comercio entre diferentes ciudades del país, comprometiendo aún más las vías

MOTOCICLETAS EN EL PARQUE VEHICULAR



*Crecimiento de motocicletas en el parque vehicular.*



## EL PAPEL DE LA LEY NACIONAL DE TRÁNSITO

Las medidas obligatorias más comunes que menciona la Ley Nacional de Tránsito para motocicletas

- 1) Se prohíbe que más de dos personas se transporten en una motocicleta.
- 2) Se considera infracción que el conductor utilice casco de ciclista y no de motociclista.
- 3) Los motociclistas deben respetar las señales de tránsito.
- 4) No adelantarse en zonas no permitidas, ni circular en medio de dos carriles.



La dirección Nacional de Vialidad y Transporte (DNVT) es la dependencia de la policía Nacional autorizada para dirigir, organizar y ejecutar las políticas de tránsito y seguridad vial

Las medidas obligatorias más comunes que menciona la Ley Nacional de Tránsito para motocicletas son:

1. Se prohíbe que más de dos personas se transporten en una motocicleta.
2. Se considera infracción que el conductor utilice casco de ciclista y no de motociclista.
3. Los motociclistas deben respetar las señales de tránsito.
4. No adelantarse en zonas no permitidas, ni circular en medio de dos carriles.

## ACCIDENTES DE TRANSITO

Previo a la categorización de un accidente de tránsito, es necesario conocer qué se considera como accidente de tránsito:

Los accidentes de tránsito pueden definirse como las situaciones siniestras que ocurren sobre la vía y se presentan de manera súbita e inesperada, determinado por condiciones y actos irresponsables potencialmente previsible, atribuidos a factores humanos, vehículos principalmente automotores, condiciones climatológicas, señalización y caminos, los cuales ocasionan pérdidas prematuras de vidas humanas y/o lesiones, así como secuelas físicas o psicológicas, perjuicios materiales y daños a terceros.

### ACCIDENTES DE TRÁNSITO EN HONDURAS

A nivel centroamericano, Honduras está en tercer lugar en muertes por accidentes de tránsito, superado por El Salvador y Guatemala, que ocupan el primero y segundo puesto respectivamente.

Los accidentes automovilísticos son la segunda mayor causa de muerte violenta en el país y la tasa es de 16.2 por cada 100,000 habitantes. A nivel mundial es de 17.4 muertes por cada 100,000 habitantes y en América Latina de 15.9.

Para el 2020, se reportaron 5,918 accidentes de tránsito a nivel nacional, Los departamentos con mayores cifras son Cortés porque hay mayor flujo vehicular y más población, seguido de Francisco Morazán, un tercer lugar lo ocupa Comayagua y después Atlántida.



En los reportes del Observatorio de la Violencia de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras se constata que la mayor parte de personas que están perdiendo la vida en accidentes viales, oscilan entre los 15 a 29 años, **siendo de 20 a 24 años los de mayor propensión.**

## TIPOS DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO

Los accidentes de tránsito, según su tipología, se pueden resumir en las siguientes categorías:

- **Colisión**

El impacto de un vehículo en movimiento contra otro u otros vehículos, estén o no en movimiento.

Ya sea un impacto directo frontal, en los laterales o en la parte trasera, las colisiones entre vehículos representan la mayor causa de muertes en accidentes de tránsito

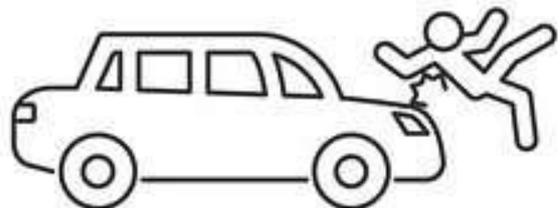


- **Atropellamiento de peatones**

Es el accidente donde un peatón es inicialmente impactado por un vehículo; esta clase de accidente es una de las más presentadas dentro del área urbana y la que registra el mayor índice de mortalidad con respecto a los otros tipos de accidentes.

Del total de fallecidos en accidentes viales, el 32.6% se deben a muertes registradas en percances viales del tipo atropellamiento, siendo esta la segunda mayor causa de muertes.

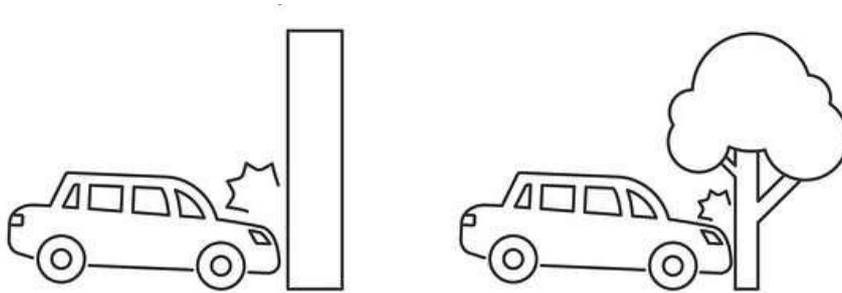
Según la DNVT, **el 70% de estos accidentes son causados por los peatones**, debido a que estos no utilizan los dispositivos diseñados y destinados para movilizarse a través de la vía (cómo los puentes peatonales y pasos de cebra).



- **Choque**

El impacto de un vehículo en movimiento contra un objeto fijo (árboles, postes, muros, ganado, etc).

Representando la tercera mayor causa de muertes en accidentes de tránsito, El 95% de estos accidentes son causados por fallos humanos, en combinación con factores climatológicos y el estado de la vía.

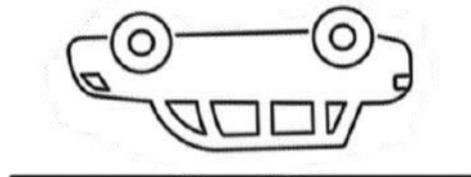


- **Volcamiento**

Es el accidente en el cual las llantas de un vehículo dejan de estar en contacto con la superficie del suelo, por causas ajenas a la voluntad del conductor. Algunos de los volcamientos son producto de la maniobra que realizan los conductores antes de iniciar una frenada.

Los accidentes por volcamiento no son tan comunes, sin embargo acostumbran ser extremadamente peligrosos. Suelen ser el resultado de los accidentes mencionados anteriormente, y en su mayoría son causados por:

- Superficie de las carreteras en mal estado
- No disminuir la velocidad en curvas.
- Frenos en malas condiciones
- Distracción del conductor
- Sobreviraje del volante



## ACCIDENTES DE TRÁNSITO SEGÚN SU GRAVEDAD

Los accidentes de tránsito también se clasifican dependiendo del tipo de daños causados en el accidente teniendo en cuenta la gravedad de los mismos.



## TIPOLOGÍA DE ACCIDENTES DE MOTOCICLETAS

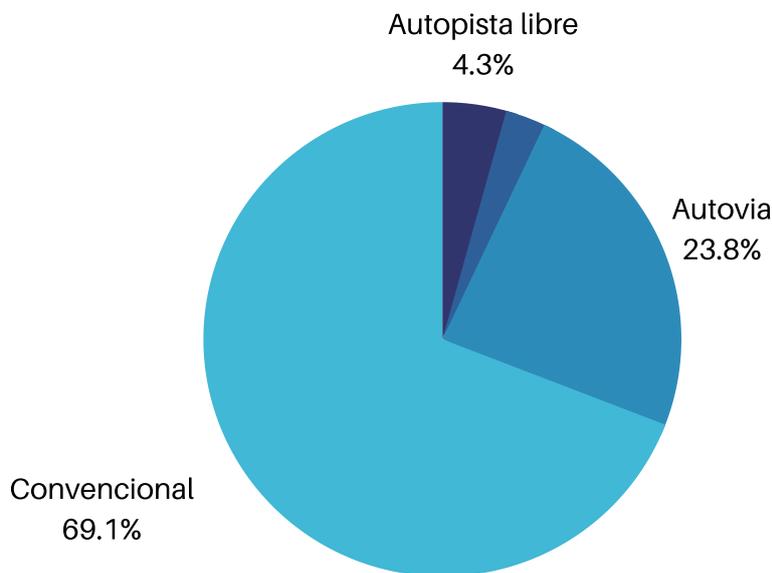
Aspectos a considerar para la caracterización de la accidentalidad:

- Tipo de carretera
- Tipo de vehículo implicado
- Lugar del accidente
- Factores atmosféricos
- Luminosidad



### TIPO DE CARRETERA

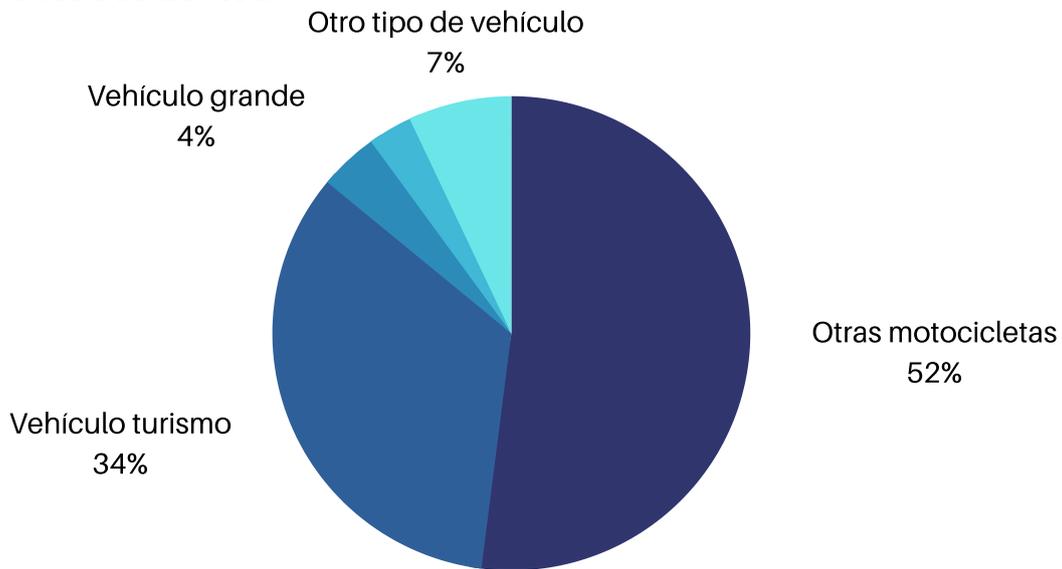
A continuación se presenta la clasificación de los accidentes sufridos por los vehículos de dos ruedas en función a la tipología de carretera.



Como se puede observar, la tipología de carreteras que tiene mayor relevancia en la accidentalidad de motocicletas es la convencional, la cual se registra 69% de los accidentes. Una carretera convencional es aquella que se diferencia de las autopistas o autopistas, es decir, son aquellas carreteras que tienen doble sentido del tráfico en la misma calzada.

## TIPO DE VEHÍCULOS IMPLICADOS

En la siguiente figura se muestra la clasificación, en porcentaje, de los accidentes de motocicletas en función a los vehículos que se ven implicados en dichos accidentes.

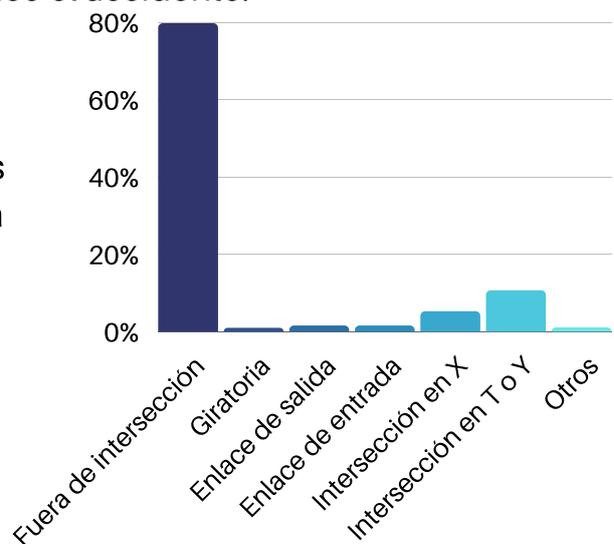


Los resultados estadísticos muestran que el 52% de los accidentes, el implicado es otro motociclista o motocicleta, mientras que el 48% de las ocasiones el accidente se produce por colisionar con otro tipo de vehículo.

## LUGAR DEL ACCIDENTE

En este apartado se presenta la accidentalidad de las motocicletas atendiendo al lugar en el que se produce el accidente.

Aproximadamente el 80% de los accidentes se producen fuera de una intersección



## LEYES DIRIGIDAS ESPECÍFICAMENTE A MOTOCICLETAS

Dentro de la Ley Nacional de Tránsito se establecen todos los lineamientos que deben ser conocidos y respetados al momento de conducir un automotor, así mismo al momento de diseñar infraestructura y soluciones viales.

Dicho esto es muy importante tomar en cuenta lo que establece el Artículo 38 de la ley de tránsito.

**Según el Artículo 38 de la Ley de Tránsito (2005):**

“

Los conductores de vehículos motorizados de dos (2) o tres (3) ruedas, con motor fijo o agregado, como motocicletas, motonetas, bicimotos, asimismo las bicicletas, las carretas tiradas por semovientes y otros similares a los anteriores, deberán sujetarse a las mismas regulaciones, prohibiciones, restricciones y disposiciones que rigen para los vehículos automotores. (p.21)

”



**Se considera cómo infracción de tránsito menos grave cuando:**

Conducen más de dos (2) personas en una motocicleta o contraviniendo la norma sobre el uso obligatorio del casco protector del conductor de la moto y su acompañante.

## SOLUCIONES VIALES PARA MOTOCICLETAS Y/O BICICLETAS EXISTENTES

En la actualidad no se han implementado vías o señalética exclusiva para motocicletas en el país, por lo que se prosigue a presentar proyectos similares, como ser ciclovías.

Con el fin de que las personas que practican ciclismo y deporte puedan tener su propio espacio, se implementó una ciclovía en el bulevar Mackey, por donde no circulan rutas de buses.



La primera etapa del proyecto incluyó aproximadamente 690 metros lineales desde el desvío de Armenta hasta el puente Los Alpes.

La alcaldía de San Pedro Sula tiene como finalidad que todas las colonias tengan una ciclovía, de esta manera buscan evitar accidentes de las personas que practican el deporte y no afecten la libre circulación.



# CAPÍTULO 2

SAN PEDRO SULA

# 02

---

**PARQUE  
VEHICULAR** ..... P.12

**ACCIDENTALIDAD** ..... P.13

**ZONAS DE MAYOR  
INCIDENCIA** ..... P.15

# 02

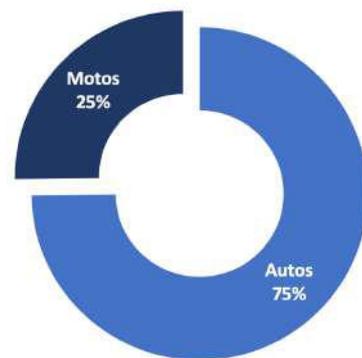


## PARQUE VEHICULAR

Actualmente, el **25%** del parque vehicular total se concentra en el departamento de Cortés, siendo este el de segunda mayor circulación vehicular, detrás del departamento de Francisco Morazán, que cuenta con un 30%.

El crecimiento promedio del parque vehicular en el departamento de Cortés es del 5% anual. El Instituto de la Propiedad (IP) establece que para el 2019, el parque vehicular del departamento estaba compuesto de 289,362 vehículos, de los cuales **216,511** son **automóviles** y **72,851** son **motocicletas**.

DISTRIBUCIÓN DE VEHÍCULOS EN EL PARQUE VEHICULAR DE CORTÉS, 2019



Ese mismo año se inscribieron 8,731 autos y 17,129 motocicletas, y para el 2020 unos 5,772 autos y 5,992 motos adicionales.



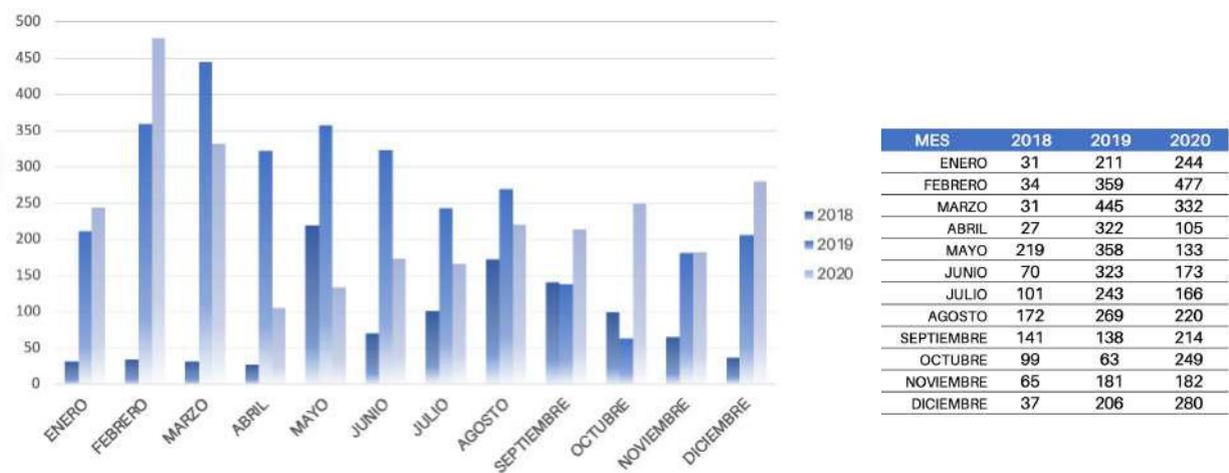
## ACCIDENTALIDAD

Para el 2020, San Pedro Sula se convirtió en la ciudad en la que se reportó la mayor cantidad de accidentes de tránsito, alcanzando 3,272, es decir el 56.8% del total de accidentes anuales a nivel nacional.

En San Pedro Sula, **se registran diariamente un promedio de 40 accidentes** de tránsito, en los cuales en 12 instancias, es decir el 28% se ve involucrada una motocicleta. El 54% de estos percances son letales para el conductor o sus acompañantes.

Según la tendencia de los reportes de la Policía Nacional, la mayor incidencia de accidentes de tránsito en el municipio se produce en los meses de Febrero-Marzo, a continuación se muestra la cantidad de accidentes por mes en los últimos 3 años.

ACCIDENTES DE TRÁFICO POR MES (2018-2020)

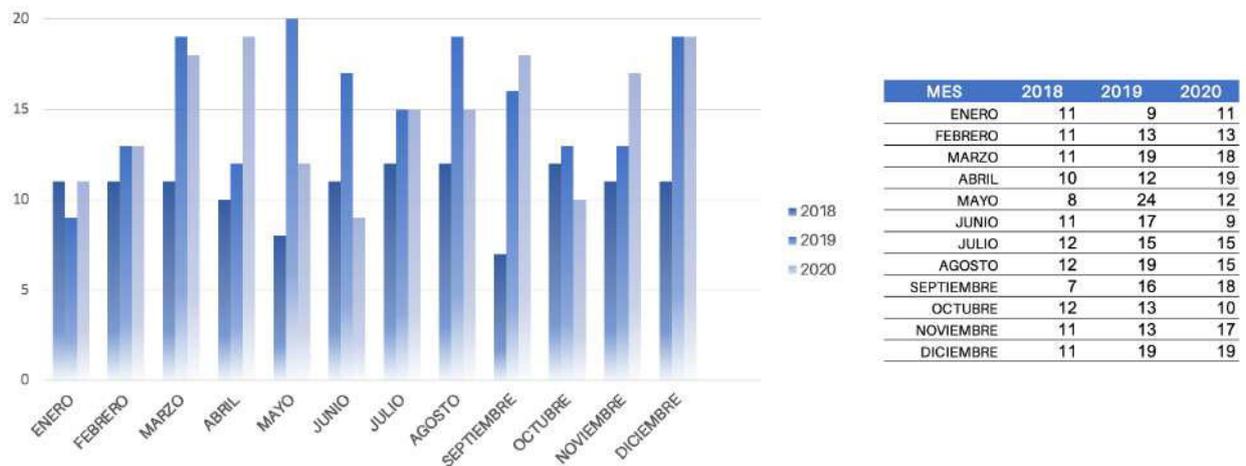


En la sala de emergencia ortopédica del hospital Mario Catarino Rivas ingresan en promedio un fin de semana, 50 pacientes de los cuales el 70% aproximadamente, han sufrido accidentes en motocicletas.

Los 3,272 accidentes que se reportaron en San Pedro Sula en el 2019 provocaron la muerte de 382 personas y 1004 otros terminaron lesionados.

Al analizar la tendencia de muertes ocasionadas por accidentes de tránsito por mes, se reconoció que la cantidad de fatalidades en el mes de Diciembre ha sido consistentemente alta a lo largo de los últimos 3 años.

**MUERTES POR ACCIDENTES DE TRÁFICO POR MES (2018-2020)**



En cuanto a la tipología de estos accidentes fatales, se identificó que la mayor parte son debido a atropellamiento de peatones, que representó el 43.4% de las muertes, seguido de un 42.8% que fueron el resultado de colisiones entre vehículos.



43.4%



42.8%



13.8%

## ZONAS DE MAYOR INCIDENCIA

Siendo los motociclistas una población muy vulnerable se deben tomar en cuenta factores externos a ellos que influyen en estos accidentes, tales como carencia de mantenimiento de la carretera o la apertura de obras viales nuevas las cuales promueven la movilización abusiva de peatones que obstaculizan el paso de los motociclistas. De igual manera se deben considerar factores que dependen directamente de la educación vial del operador del automotor, como ser conducir a alta velocidad o en estado de ebriedad.

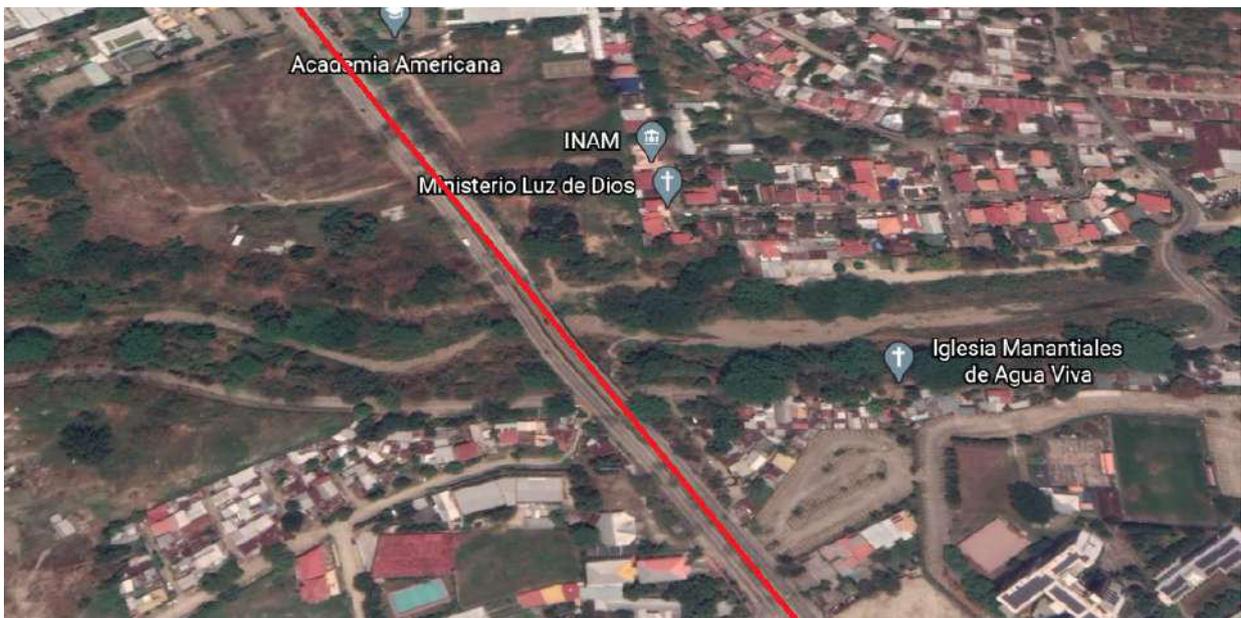
Se ha establecido zonas en donde se producen la mayor cantidad de accidentes con una motocicleta involucrada en la ciudad de San Pedro Sula, las cuales se mencionan a continuación:



**Avenida Circunvalación,** San Pedro Sula. En esta avenida se ubica la Fuente Luminosa, intersección con forma de rotonda.



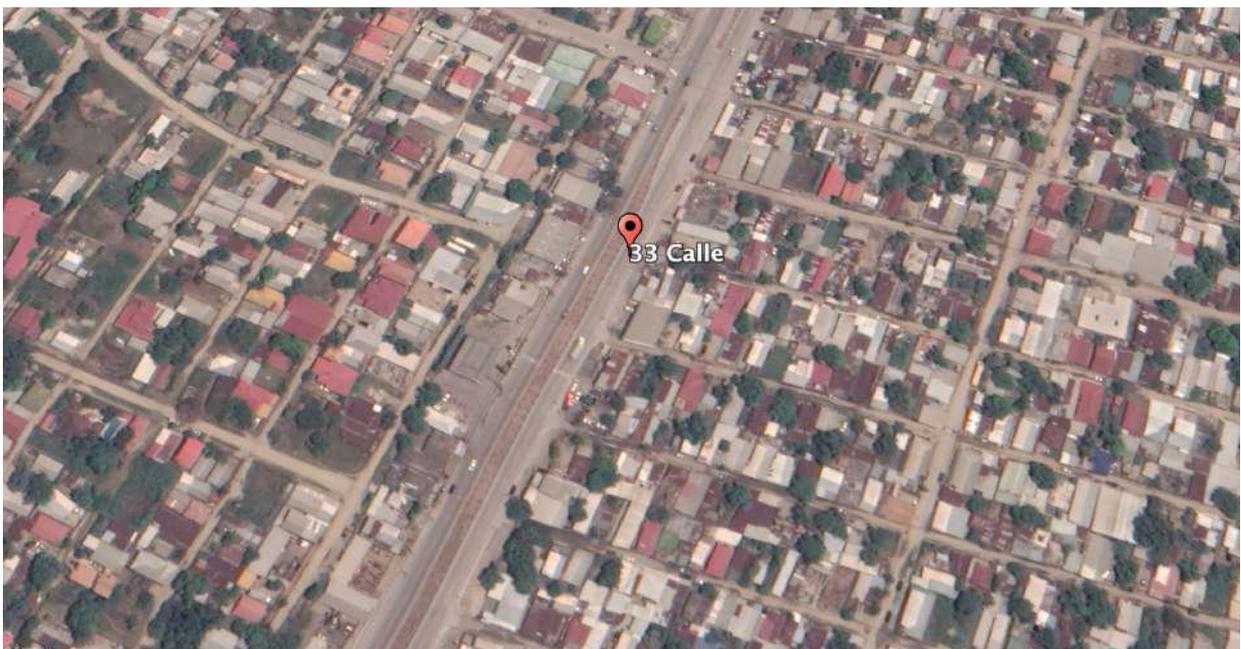
**Bulevar del Norte**, San Pedro Sula. Se considera un punto de conflicto en donde se generan accidentes ya que transitan constantemente por la zona tráfico pesado.



**Bulevar Mario Catarino Rivas** San Pedro Sula. Por esta zona se encuentra una escuela, una plaza y un hospital, generando en horas picos mayor congestión tráfico.



**27 Calle** cercano a la Central de Abasto, ha sido identificada por la Sección de Ingeniería e Investigación de Accidentes de Tránsito (SIAT) como una zona con una alta concentración de accidentes.



**33 Calle** en esta zona muchos conductores no respetan la velocidad máxima de circulación por lo que las consecuencias son accidentes de tránsito.

# CAPÍTULO 3

## LINEAMIENTOS Y CRITERIOS DE DISEÑO

# 03

---

<b>PÁRAMETROS GENERALES DE DISEÑO</b> .....	P.19
<b>TIPO DE PAVIMENTO</b> .....	P.19
<b>EL USUARIO (MOTOCICLISTA)</b> .....	P.20
<b>EL VEHÍCULO (MOTOCICLETA)</b> .....	P.22
<b>CLASIFICACIÓN DE MOTOCICLETAS</b> .....	P.24
<b>EL ENTORNO URBANO</b> .....	P.25

# 03



## PARÁMETROS GENERALES DE DISEÑO

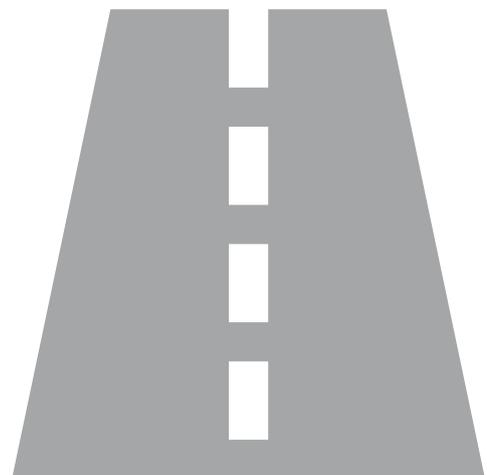
El diseño y la distribución de los espacios es de prioridad para determinar la solución vial adecuada a implementar, dando relevancia a los usuarios más vulnerables de las vías, como ser los peatones, seguido de las motocicletas y luego los motorizados.

El diseño vial afecta directamente a los usuarios y se debe garantizar que las soluciones viales sean inclusivas para todos, siguiendo el siguiente orden: i) el usuario, ii) el vehículo (motocicleta), iii) el entorno urbano.

## TIPOS DE PAVIMENTO

Los tipos de pavimento más utilizados son **asfalto, concreto y adoquín**. Considerando los principios de uniformidad se prefiere asfalto y concreto, sin embargo, para la selección de pavimento a implementar se debe considerar los siguientes aspectos:

- **Calidad espacial, entorno y tráfico**
- **Dimensiones de pavimento**
- **Cimientos**
- **Tipo de suelo**
- **Tuberías de redes de servicio público**
- **Drenajes**
- **Apariencia del pavimento**
- **Costos**



El material a emplear debe proveer cohesión, impermeabilidad, uniformidad y durabilidad para que pueda brindar seguridad al motociclista.

Cuando estas vías se integran a la calzada existente, se deben considerar las especificaciones según la vía local.

A continuación se presenta características (Acero 2010; CROW 2007) de los tres tipos de pavimento:

## **ASFALTO**

---

- Entrega mayor comodidad a los usuarios.
- Provee mejores condiciones de cohesión, uniformidad, antideslizamiento y resistencia.
- Permite fácil aplicación de pintura para señalización.
- Se puede utilizar en todo tipo de infraestructura para motocicleta.

## **CONCRETO**

---

- Entrega comodidad a los usuarios.
- Provee condiciones de cohesión, uniformidad, antideslizamiento y resistencia., sin embargo, se debe tener cuidado en el manejo de juntas para evitar desniveles, sobresaltos o impactos.
- Gracias a su durabilidad del material, las probabilidades de baches son menores que en el asfalto.
- Requieren bajo mantenimiento
- Alto costo de instalación

## **ADOQUÍN**

---

- No es cómodo para el usuario, debido a que su superficie no es uniforme.
- Requiere elementos de confinamiento
- Se debe tener cuidado con el manejo de drenajes para evitar daños en la sub-base y el levantamiento de piezas.

## EL USUARIO (MOTOCICLISTA)

Los parámetros para el diseño se deben basar en las condiciones en las cuales podría conducir el motociclista y de igual manera, de su motocicleta, así como su motivo de desplazamiento.

Los motociclistas que optan por una motocicleta como medio de transporte se movilizan de acuerdo a su tiempo y a las condiciones del día a día, cabe mencionar que este grupo tiene una hora determinada para alcanzar su destino y deben cumplir con esta sin lugar a duda. Esto significa que tienen una necesidad diferente a aquel que conduce motocicleta por preferencia personal, ocasionando que estos puedan conducir en velocidades diferentes.

Cabe mencionar que el motociclista conduce de acuerdo a las condiciones de la infraestructura, como ser cambios de nivel, texturas en el pavimento, desvíos, etc., las cuales afectan su comodidad, seguridad y velocidad.



Su vulnerabilidad también se ve afectada por su movilización al aire libre y por lo tanto su cuerpo está expuesto tanto a condiciones climáticas como a obstáculos, golpes o caídas.

De igual manera, el uso de motocicleta en ocasiones genera encuentro sociales o desplazamiento en grupos, por lo que es necesario que las normas de tránsito y la infraestructura vial permita la circulación de dos motociclistas en paralelo en el mismo sentido, lo cual garantiza el rebaso seguro y un tráfico más fluido en horas pico. Cabe resaltar que esta opción se evaluará más adelante cuando la infraestructura vial existente en la ciudad de San Pedro Sula lo permita.



## EL VEHÍCULO (MOTOCICLETA)

Las motocicleta es un vehículo automotor de dos ruedas, versátil y que no demanda de mucho espacio para circular. Sus dimensiones y características pueden variar dependiendo el modelo y la marca y estas se deben considerar para la definición de las secciones de circulación.

Las dimensiones de las motocicletas pueden variar en longitud, ancho y largo dependiendo del modelo y la marca, sin embargo, para la realización del manual se utilizo la siguiente motocicleta:



### MODELO: ITALIKA FT 150G

Largo total 2.060 metros

Ancho total 0.725 metros

Alto total 1.080 metros

Capacidad

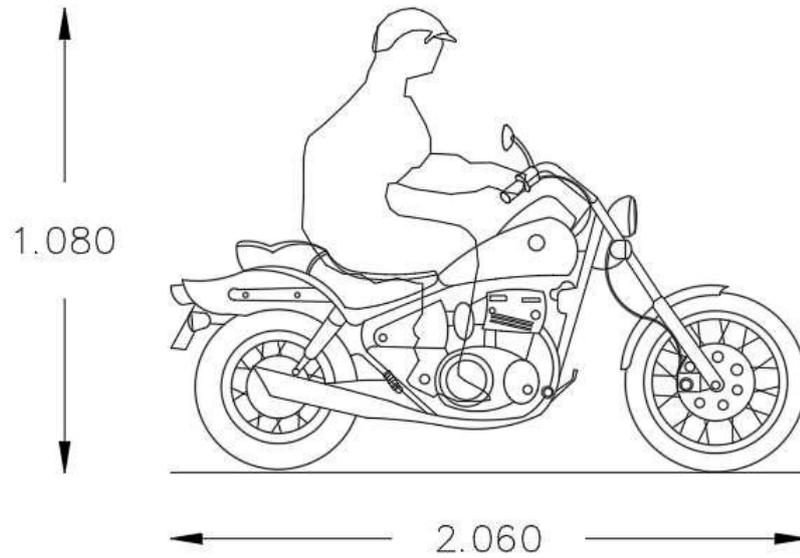
de carga 150 kg

Peso en seco 112 kg

Cabe mencionar que se utiliza este modelo ya que es de los más vendidos en la ciudad de San Pedro Sula. Teniendo en cuenta las características fundamentales mencionadas de la motocicleta, se puede definir cuanto espacio de vía se debe destinar para el motociclista y cuanto espacio libre este necesita para la respectiva circulación.

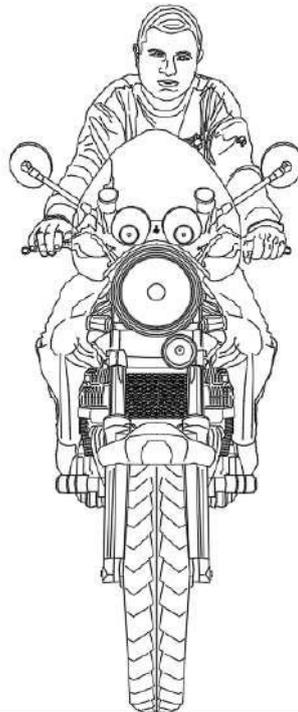
## DIMENSIONES DE LA MOTOCICLETA ITALIKA FT 150G

(medidas en metros)



Fuente: Propia

0.725



Fuente: Propia

## CLASIFICACIÓN DE MOTOCICLETAS

Se detallan ciertas motocicletas clasificadas por su marca y modelo, entre estas se encuentra las marcas más reconocidas con distintos modelos utilizados en Honduras, A continuación, se detallan junto con sus especificaciones como ser: ancho, altura, largo y su peso.

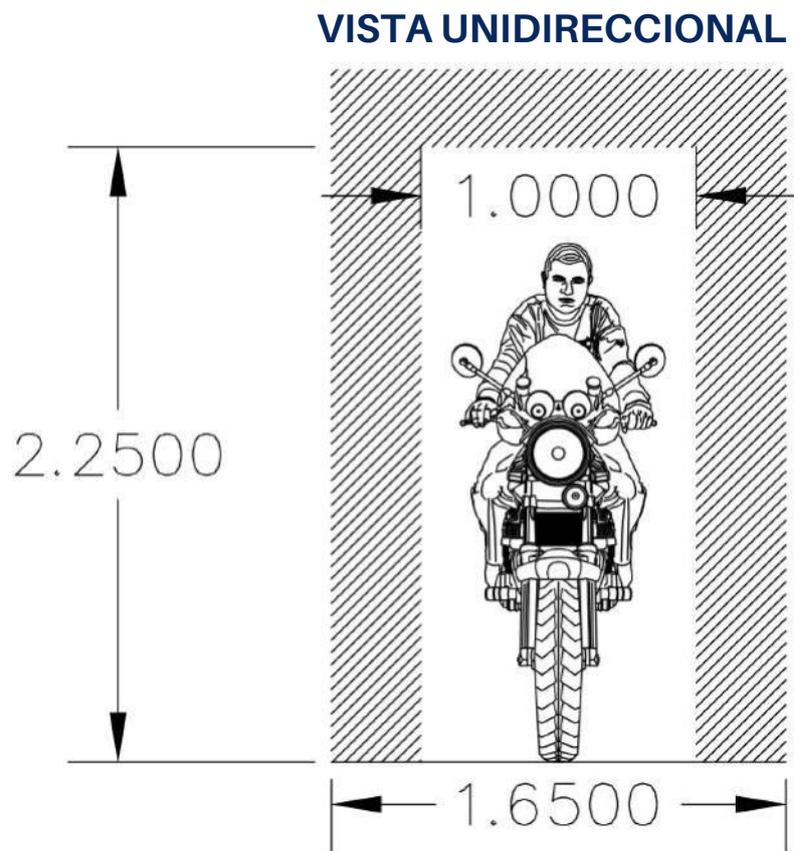
Marca	Modelo	Ancho (mm)	Altura (mm)	Largo (mm)	Peso (kg)	Foto
Yamaha	YBR 125 ED	745	1080	1985	123	
Yamaha	NMAX 155	740	1115	1955	127	
Honda	CBR250R	709.5	1127	2030	166	
Honda	Activa 125	704	765	1840	109.77	
Kawasaki	Z400 ABS	800	785	1989	165	
Kawasaki	NINJA H2	769	1125	2085	238	
Harley Davidson	SOFTAIL SLIM	850	1110	2390	305	
Harley Davidson	CVO ROAD GLIDE ULTRA	1,080	1430	2600	422	

Fuente: Propia

## EL ENTORNO URBANO

El entorno urbano corresponde a las vía o espacio por el cual se puede desplazar el motociclista. A continuación se describe las medidas que debe tener una infraestructura vial urbana para motocicleta (véase Figura ).

Espacio libre requerido para un motociclista en una vía urbana.  
(Medidas en metros)

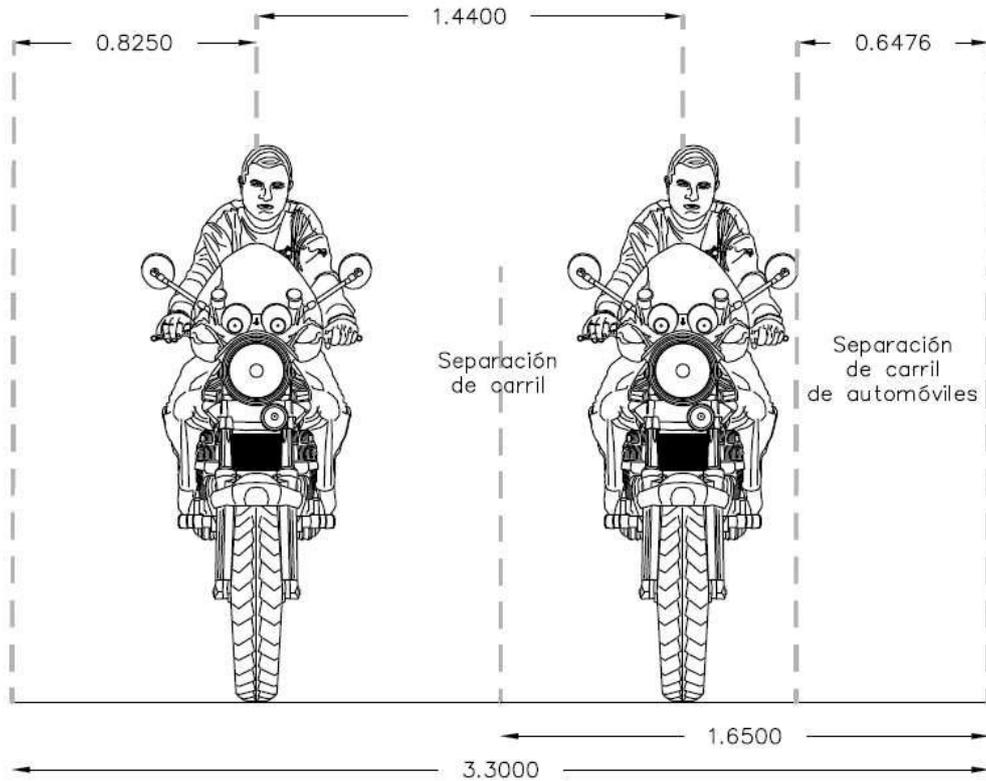


Fuente: Propia



Cabe mencionar que el uso de la motocicleta depende directamente del equilibrio y habilidades de maniobra del motociclista, por lo que este no circula de manera recta en ocasiones, provocando la necesidad de un espacio proporcionalmente adecuado para poder maniobrar en caso de que lo requiera.

## VISTA UNIDIRECCIONAL CON DOS VÍAS



Espacio libre requerido para un motociclista con dos vías. (Medidas en metros)

Fuente: Propia



# 04

## CAPÍTULO 4

### MOTOVÍAS

---

**FUNCIONALIDAD  
DE LAS MOTOVÍAS.....P.28**

**PROYECTO  
REFERENTES DE  
MOTOVÍAS ..... P.29**

**CONSIDERACIONES  
DE DISEÑO ..... P.30**

# 04



## FUNCIONALIDAD DE LAS MOTOVIAS

La principal función de las motovías es proveer un espacio exclusivo dedicado total o parcialmente a las motos para minimizar los conflictos con otros vehículos motorizados.

Este tipo de vía se encuentra separada físicamente del resto del tráfico mediante elementos como soleras, taponos, tachones, entre otros, que delimiten claramente estas zonas, también cuenta con su debida demarcación sobre el pavimento.



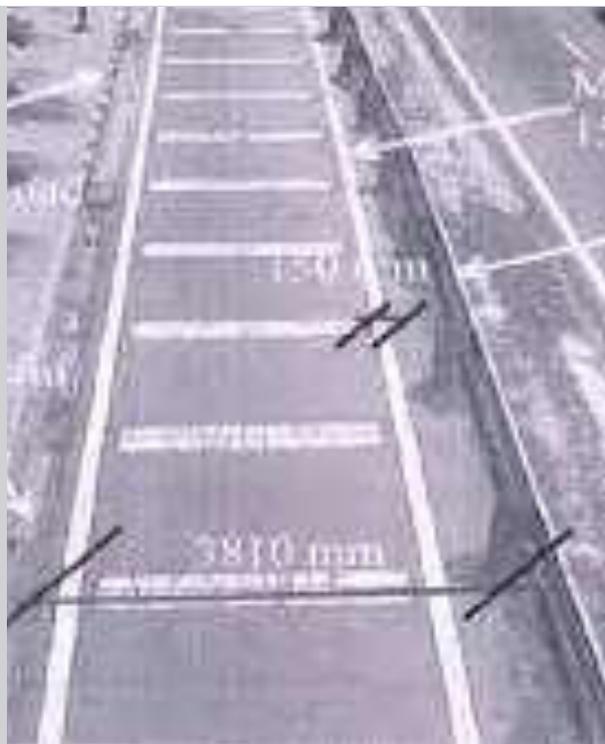
## PROYECTO REFERENTE DE MOTOVIAS

### ➔ MALASIA

En Asia son comunes los carriles exclusivos para motocicletas ya que es un país que tiene como objetivo principal reducir el tráfico vehicular. Es por ello que los usuarios optan por la motocicleta como medio de transporte principal.

Malasia ha sido el primer país en implementar vías para motocicletas. El primer carril fue instaurado en la década de los setenta, dirigiendo los estudios a determinar el ancho que por seguridad debía tener el carril en función de la velocidad del conductor en horas picos.

En Malasia se realizó un estudio inicial de 14 kilómetros y los accidentes se redujeron en un 25%. Esto demuestra que este tipo de carriles implementados en Malasia, reducen de forma efectiva los accidentes viales producidos por las mismas ya que permiten establecer un entorno de manejo más seguro para el conductor.



Malasia basa el diseño de motocarriles en el diseño de carriles para bicicletas lo que implica el uso de barreras de protección, pero este puede representar riesgo de lesión y en ocasiones infortunadas, la muerte, debido a que no cuentan con el espacio suficiente. Por lo mencionado anteriormente, se debe considerar un espacio suficiente entre las barreras que separan el carril para motocicletas con los otros carriles, para así garantizar la comodidad y seguridad de los usuarios.

## CONSIDERACIONES DE DISEÑO

El criterio principal de ubicación de las señales verticales orientadas exclusivamente a los motociclistas es colocarlas a una altura y distancia lateral tal que queden en el cono de visión de estos, de manera similar al del ciclista.

También se debe determinar el ancho de los carriles a considerar, el cual presenta diferencias a comparación con los carriles para bicicletas. Con el fin de desarrollar el espacio de circulación requerido para los usuarios de motocicleta, se debe tomar en cuenta las medidas típicas de tal automotor.

Los carriles para motocicletas son más sencillos de instalar cuando se está construyendo una carretera, así como los anchos requeridos. Sin embargo, construir cuando ya se encuentra una carretera previa puede presentar más desafíos, sobre todo en los casos en los que no se puede excluir a los usuarios de la carretera tratada. En estos casos, se debe considerar de manera minuciosa el equilibrio entre las necesidades de los usuarios activos de la zona o vías pertinentes.

Para la implementación de motovías se deben considerar los siguientes temas básicos:



Gestión de Tránsito



Semaforización

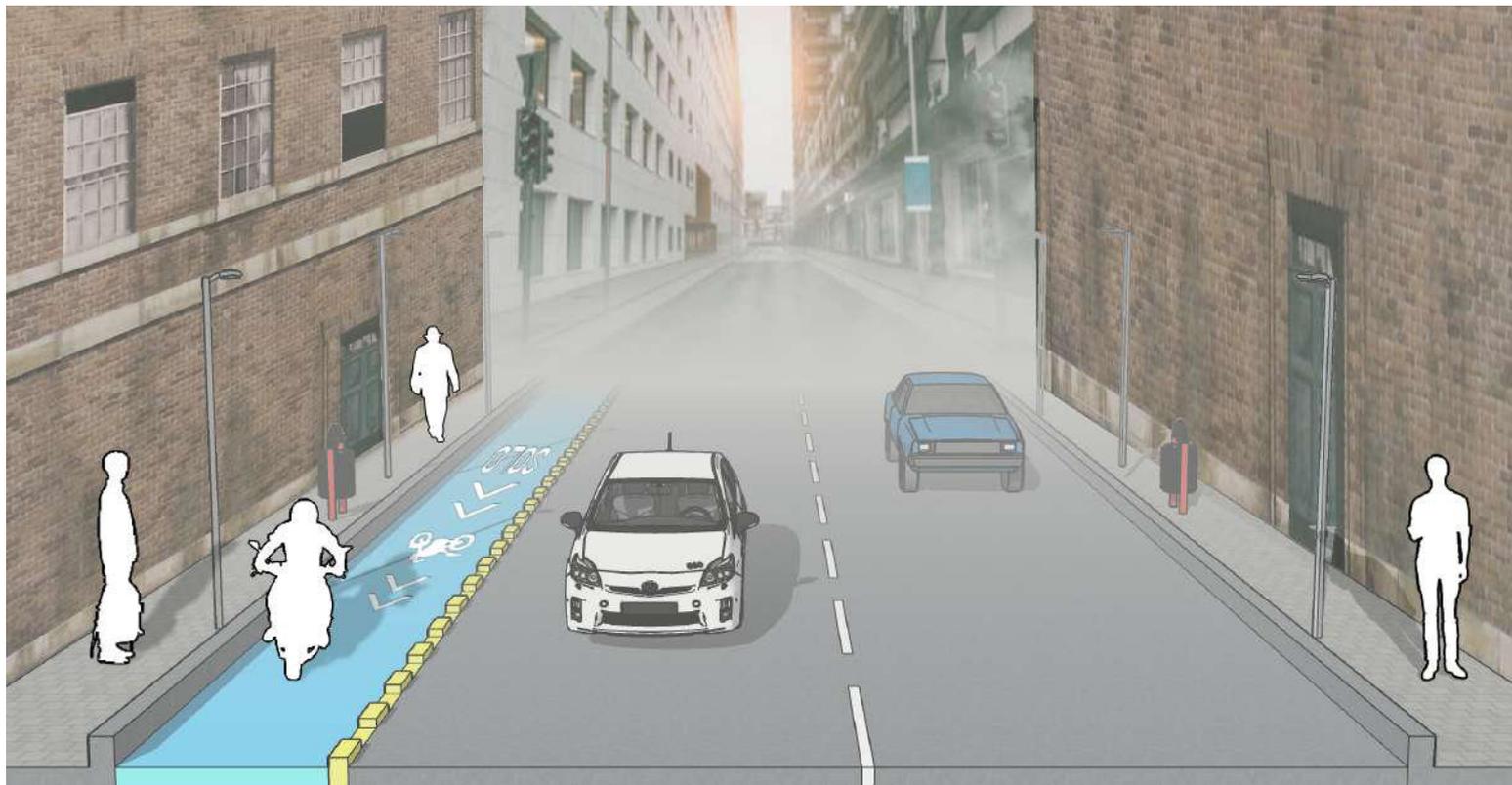


Peatones



Disminución de accidentes

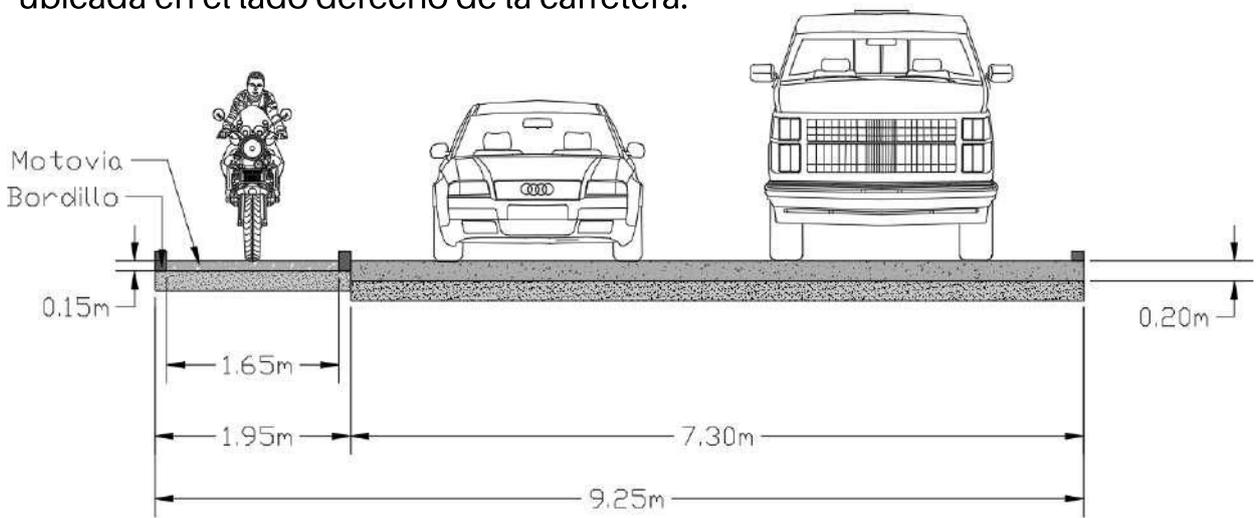
Es importante tener estos temas en claro al momento de realizar el diseño, ya que con la posible implementación de un carril se pueden presentar modificaciones en el tránsito de la zona, de igual manera, las personas que transitan a diario por el lugar se verán afectadas, partiendo de que se reduzca el número de carriles disponibles para automotores diferentes a las motocicletas.



*Ejemplo esquemático de motovía unidireccional*

*Fuente: Propia*

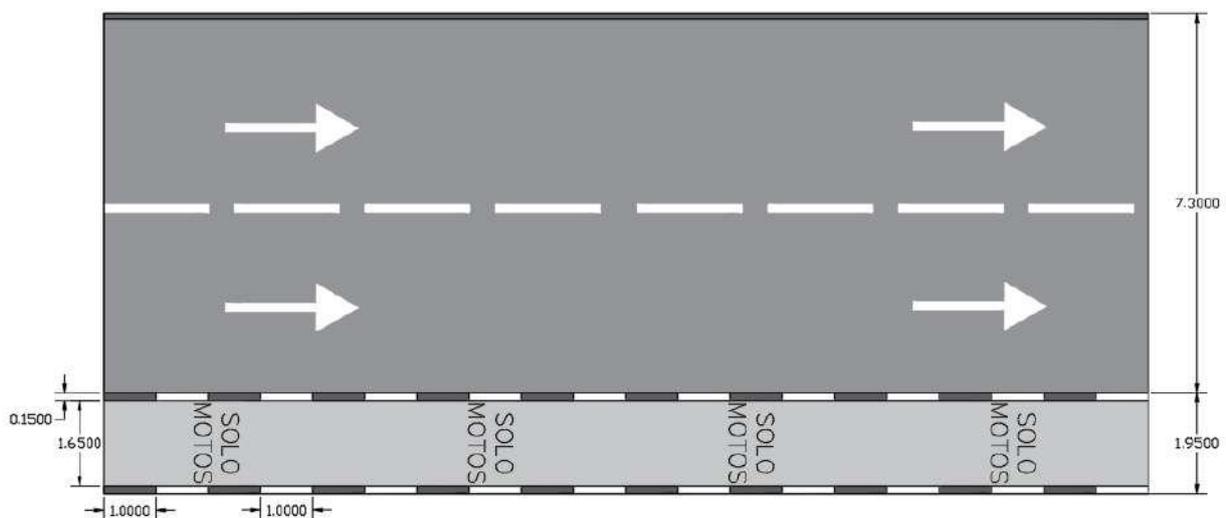
A continuación se presenta la vista transversal y longitudinal de una motovía, ubicada en el lado derecho de la carretera.



*Vista transversal de una motovía en el carril derecho.*

Fuente: Propia

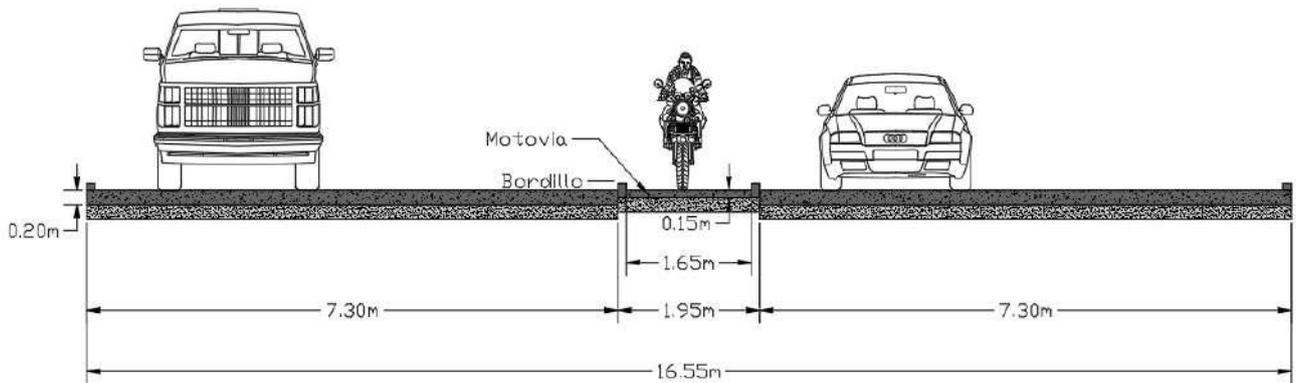
Cabe mencionar que la referencia de ancho para los carriles se tomo en base los anchos utilizados en la ciudad de San Pedro Sula. De igual manera, el pavimento existente común en la ciudad tiene un espesor de 0.20 metros. En caso de que se implemente una motovía sobre pavimento existente se debe dejar el espesor del mismo, por el contrario, si se construye la motovía sin un pavimento existente, se debe dejar un espesor de 0.15 metros, ya que la motoocicleta es considerada tráfico liviano.



*Vista longitudinal de una motovía en el carril derecho.*

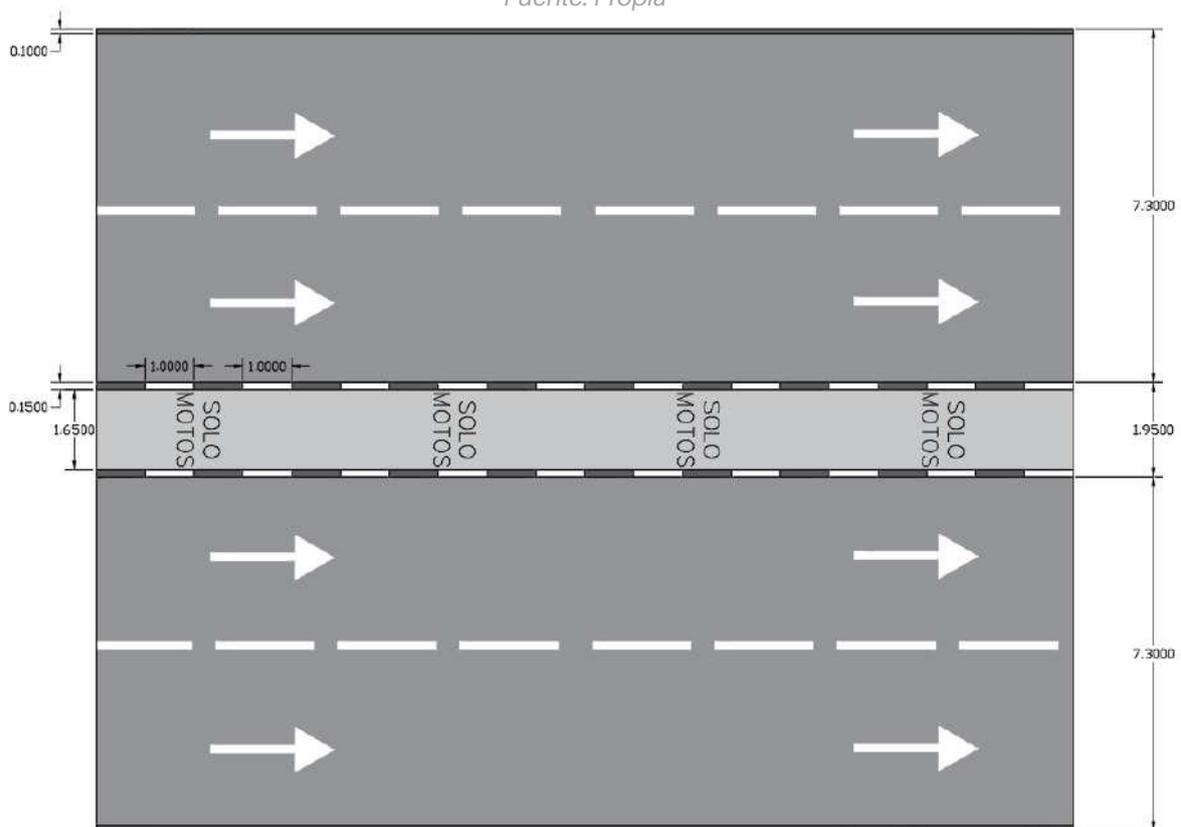
Fuente: Propia

A continuación se presenta la vista transversal y longitudinal de una motovía, ubicada en el centro de la carretera.



*Vista transversal de una motovía en medio de la carretera.*

*Fuente: Propia*

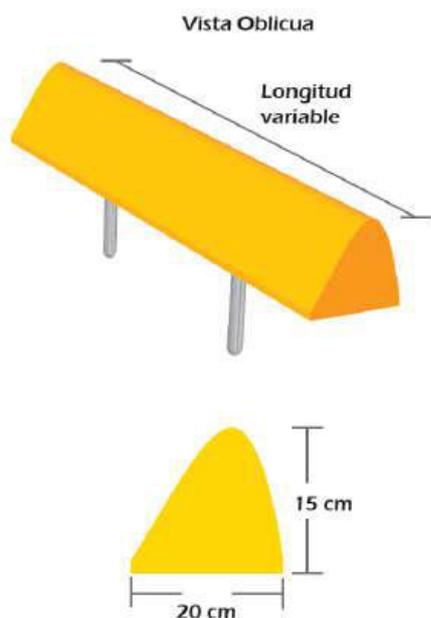


*Vista longitudinal de una motovía en medio de la carretera.*

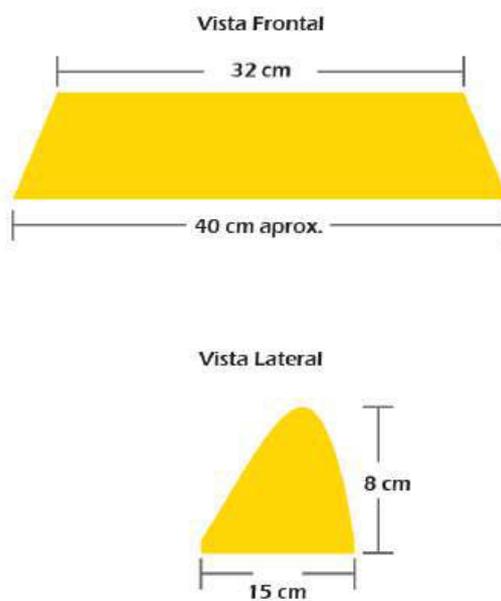
*Fuente: Propia*

Como se menciona anteriormente, estas vías se separan por un elemento físico, por lo que se presenta detalles de bordillos.

### Bordillo no transpasable



### Bordillo transpasable



Fuente: Ministerio de Transporte de Colombia, 2016



# 05

## CAPÍTULO 5

### MOTOBANDAS

---

<b>FUNCIONALIDAD DE LAS MOTOBANDAS</b>	.....	P.36
<b>PROYECTOS REFERENTE DE MOTOBANDAS</b>	.....	P.37
<b>CONSIDERACIONES DE DISEÑO</b>	.....	P.38

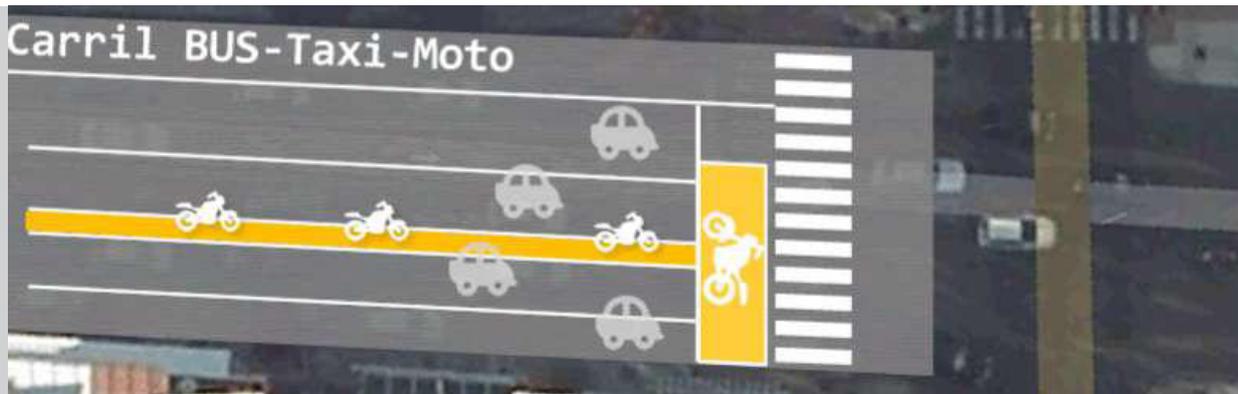
# 05



## FUNCIONALIDAD DE LAS MOTOBANDAS

Estos carriles para motocicletas se instalan en una vía existente y, por lo general, se ubican en la parte externa de las calzadas principales para cada sentido del tránsito.

Este tipo de vía para motocicletas exige una demarcación sobre el pavimento que determine el espacio de exclusividad sin ningún tipo de separación física compartiendo la calzada con el remanente del tránsito.



## PROYECTO REFERENTE DE MOTOBANDA

### ➔ COLOMBIA

En la ciudad de Cali se encuentra en funcionamiento una moto banda, circulan alrededor de 7700 motocicletas, distancia de 6 kilómetros.

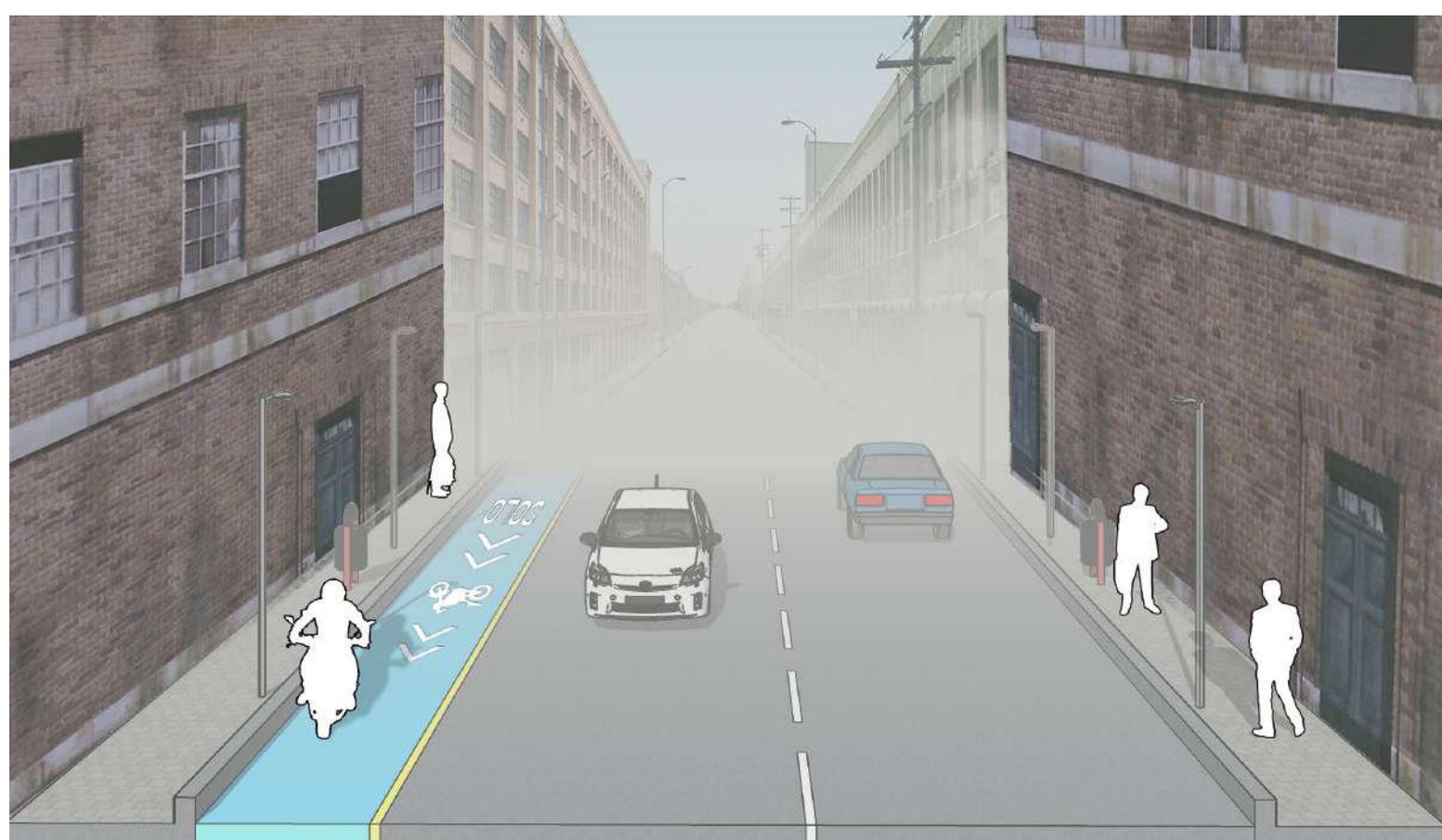
No contempla vías nuevas, se realizó una subdivisión de las vías que ya existen, requirió de nivelación de aguas en algunas zonas de la calzada, reparación de las tapas de acueducto y alcantarillado, demarcación, señalización y revisión de la semaforización.



## CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Estos carriles suelen tener aproximadamente la mitad de un ancho de un carril normal y suelen estar ubicados en el extremo derecho de la calzada principal.

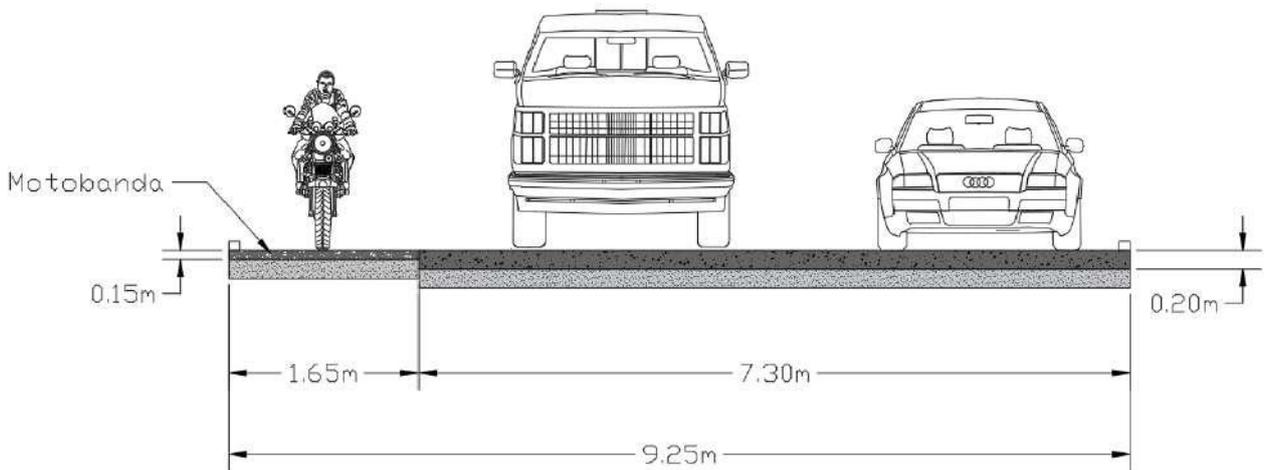
El espacio operativo mínimo necesario es de aproximadamente 1.3 metros. Se sugiere que para las motocicletas grandes los carriles deben ser al menos 1.65 metros de ancho, ya que se puede presentar la ocasión de que un conductor maneje a una velocidad más reducida que otro, y esto da la oportunidad de ser rebasado o superado con suficiente espacio, sin generar riesgo alguno.



*Ejemplo esquemático de moto banda unidireccional*

*Fuente: Propia*

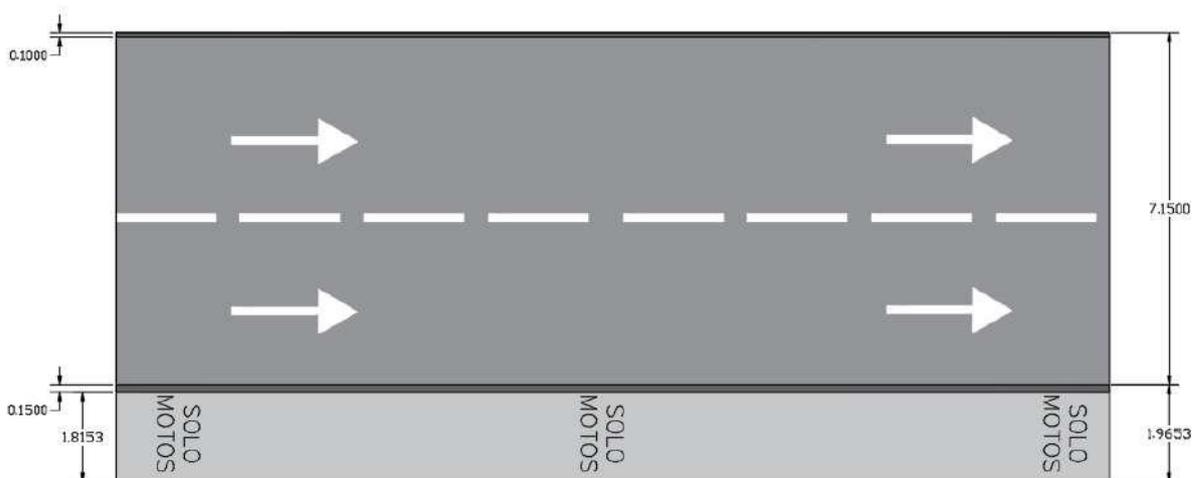
A continuación se presenta la vista transversal y longitudinal de una motobanda ubicada en el lado derecho de la carretera.



*Vista transversal de una motobanda ubicada en el carril derecho.*

*Fuente: Propia*

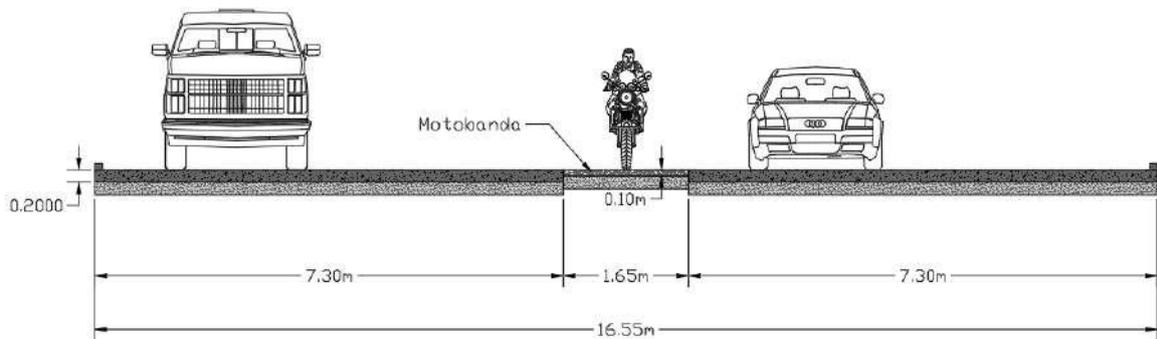
Es recomendable implementar este tipo de vía a la derecha de la calzada, ya que es conocido que los vehículos que conducen a una menor velocidad se transitan por la derecha. Al no tener algún elemento que separe físicamente la motobanda del resto del tráfico, al colocarlo a la derecha brinda cierta protección ante posibles colisiones o accidentes.



*Vista longitudinal de una motobanda ubicada en el carril derecho.*

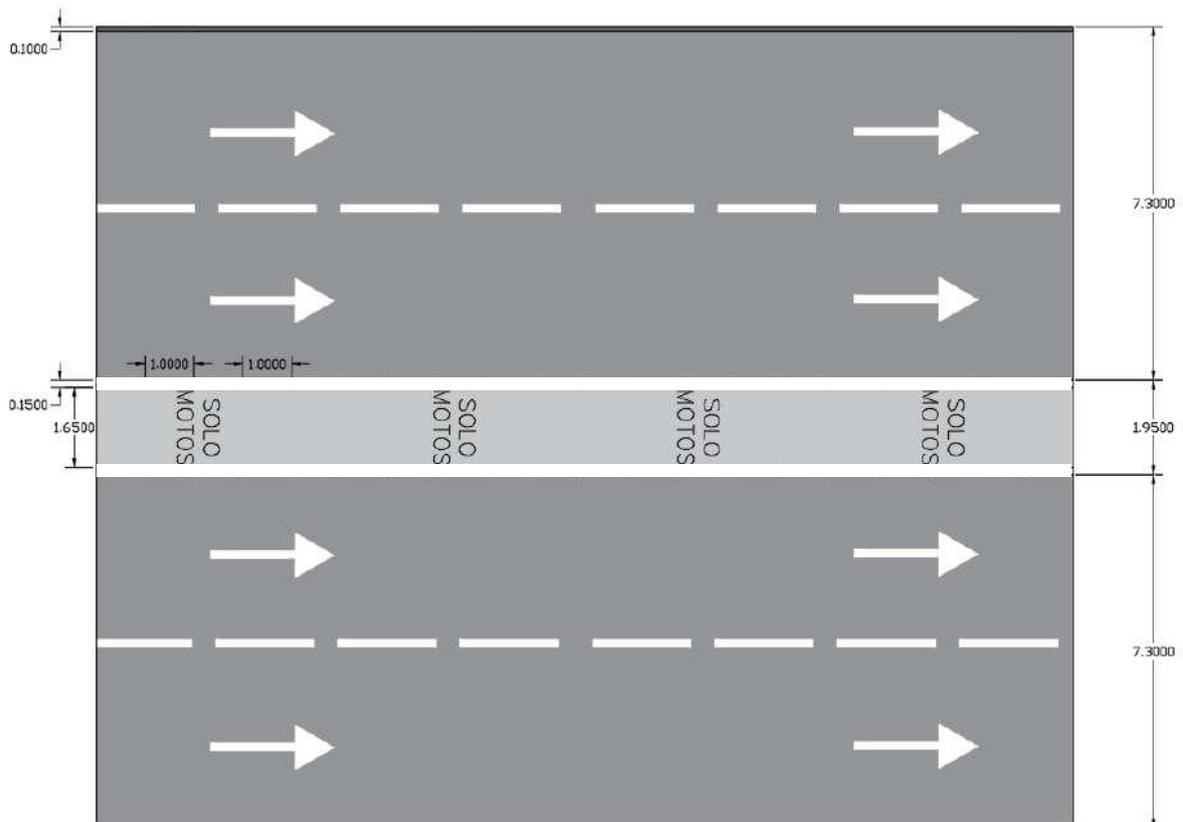
*Fuente: Propia*

A continuación se presenta la vista transversal y longitudinal de una motobanda, ubicada en el centro de la carretera.



*Vista transversal de una motobanda en medio de la carretera.*

*Fuente: Propia*



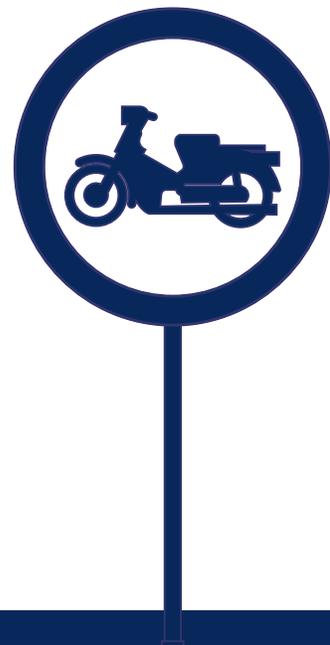
*Vista longitudinal de una motobanda en medio de la carretera.*

*Fuente: Propia*

# CAPÍTULO 6

## SEÑALIZACIÓN E ILUMINACIÓN VIAL

# 6



**SEÑALAMIENTO VIAL** ..... P.42

**DIMENSIONAMIENTO  
REGLAMENTADO  
PARA LAS SEÑALES** ..... P.43

**DE LOS COLORES** ..... P.45

**SEÑALES EXCLUSIVAS  
PARA MOTOCICLETAS** ..... P.49

**SEÑALES  
PROPUESTAS PARA  
MOTOCICLETAS** ..... P.50

**SISTEMA DE  
SEÑALIZACIÓN  
HORIZONTAL** ..... P.55

**ILUMINACIÓN VIAL** ..... P.63



## SEÑALAMIENTO VIAL

La señalización se genera con el propósito de proporcionar al usuario de la vía la información y visibilidad necesaria para transitar de manera cómoda y segura. La señalización vial puede ser clasificada en señalización vertical y señalización horizontal, únicamente se brindan consideraciones para el dimensionamiento y ubicación de las señales verticales, las cuales divide en las siguientes categorías:

### El sistema de señalamiento vertical

Existen tres tipos básicos de señalamiento para tráfico: señales que dan ordenes directamente, señales que advierten y señales que informan. Cada tipo de señal tiene su respectiva forma.



**Círculo**  
Orden



**Triángulo**  
Advertencia



**Rectángulo**  
Información

Hay algunas excepciones a las reglas de forma, esto para dar mayor protagonismo a ciertos signos, por ejemplo, las señales de "PARE" y "CEDA EL PASO".

# DIMENSIONAMIENTO REGLAMENTADO PARA LAS SEÑALES

## Estudio integral de pictogramas

Según el *Manual de Carreteras, Tomo 3*, se definen geoméricamente los signos procurando conectarlos con la imagen mental que el observador tiene del mensaje a fin que la comunicación se pueda transmitir con la mayor economía de espacio y tiempo.

Las flechas, las cuales son símbolos de significaciones universales conocidas y comprensibles, fueron normalizadas y sistematizadas debido a que son elementos claves para la identificación visual para el tránsito.

## ALTURA

Zona urbana: En caso de haber más de una señal en un poste se tomará siempre un espacio libre de 2 metros entre acera y borde inferior de la señal.

## DIMENSIONES

Las dimensiones para señales circulares son:

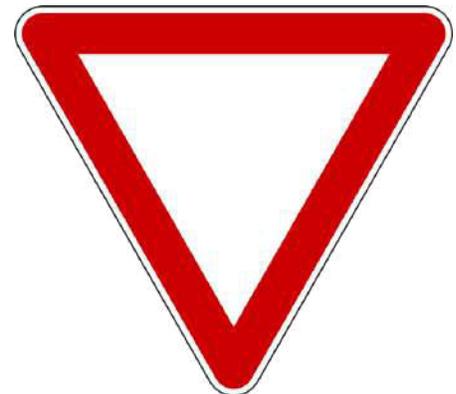
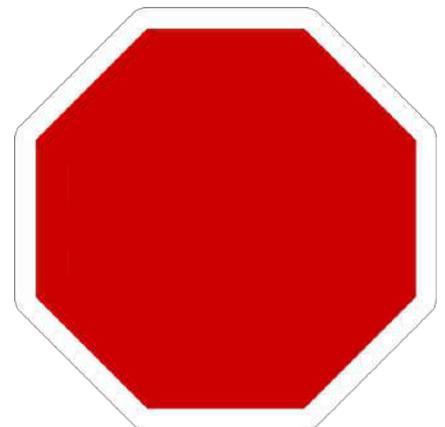
- Zona urbana: Diámetro hasta el borde exterior de 0.60 metros
- Zona rural: Diámetro hasta el diámetro exterior de 0.75 metros

Las dimensiones para señal de "**ALTO**" son:

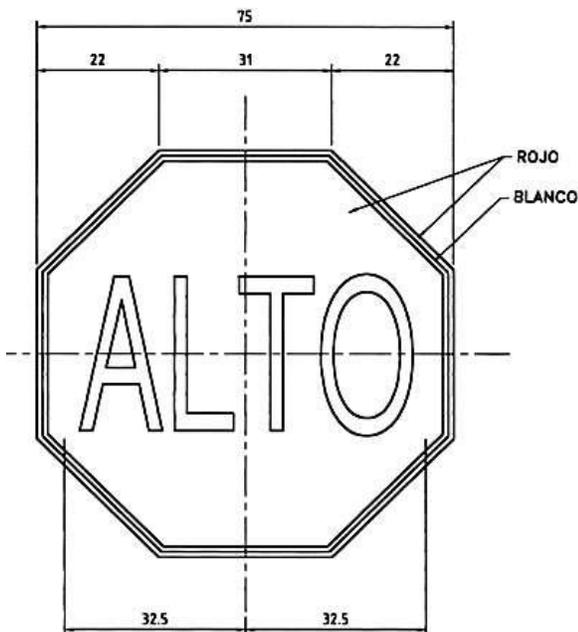
- 0.31 metros de cada lado , esto quiere decir una distancia de 0.75 metros entre lados paralelos.

Las dimensiones para la señal de "**CEDA EL PASO**" son:

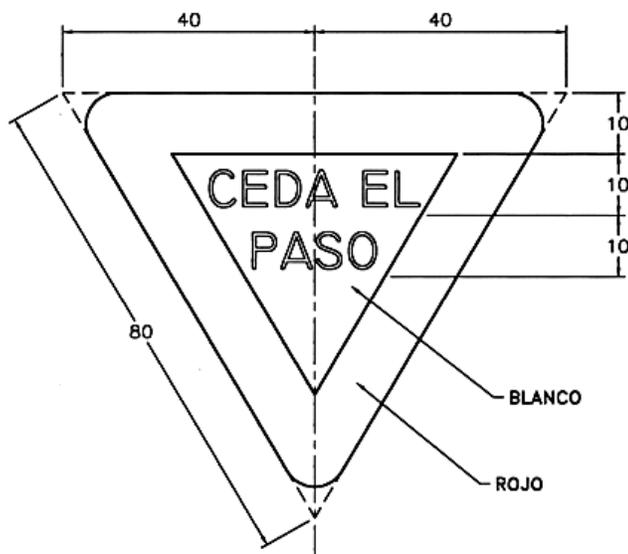
- Las dimensiones para el triángulo son de 0.80 metros de lado. La orla roja tendrá 0.10 metros de ancho. Siempre debe llevar un leyenda inscripta en el triángulo.



A continuación, se presenta esquemas representativos de la altura y dimensiones de las señales "**ALTO**" y "**CEDA EL PASO**", ya que se consideran indispensables para la comprensión de los usuarios de vías, ya sea para detenerse y dar paso a los conductores de motocicletas o viceversa.



Fuente: Manual de Carreteras, Tomo 3. (unidades en cm)



Fuente: Manual de Carreteras, Tomo 3. (unidades en cm)





**Señales de reglamentación:** Son de color rojo su función principal es limitar y prohibir algunos comportamientos que pueden ser riesgos tanto para el peatón como para el conductor de un vehículo.

Generalmente son circulares, a excepción de las señales de alto y ceda el paso que cuentan con geometrías exclusivas.



### **Pare**

Para detener a los otros vehículos y darle paso a los motociclistas.



### **Ceda el paso**

Para indicar a los vehículos la prioridad del paso de motocicletas.



### **Prohibido voltear izquierda**

Para indicar a los otros vehículos la prohibición de girar a la izquierda ante la existencia de una motovía o motobanda.



### **Prohibido voltear en U**

Para indicar a los otros vehículos la prohibición de girar en U ante la existencia de una motovía o motobanda.



### **Pare Niños**

Esta señal obliga al conductor a detener totalmente su vehículo en el lugar donde se encuentra para permitir el paso seguro de escolares.



### **No adelantar**

Es utilizada para indicar la prohibición de adelantar o sobrepasar a un vehículo, debido a que no se cumplen las condiciones de seguridad para efectuar la maniobra.

**Señales de prevención:** Son de color amarillo con forma de cuadrado apoyado en un vértice su función principal es prevenir a los conductores de peligros inminentes un poco más adelante del camino.



**Señales de información:** Estas son las encargadas de guiar o indicar a las personas sobre nombres de ciudades, poblaciones, lugares turísticos o de interés, distancia en kilómetros, hospitales. Su forma es la de un cuadrado apoyado en su lado.



# SEÑALES EXCLUSIVAS PARA MOTOCICLETAS



## PROHIBIDA CIRCULACIÓN DE MOTOCICLETAS

Esta señal indica la prohibición de circulación de motocicletas o similares.



## ZONA DE ESPERA ADELANTADA MOTOS

Esta señal se usa en intersecciones semaforizadas para informar sobre la existencia de una línea de detención adelantada para motociclistas, generando una zona de espera para éstos.



## ZONA DE ESPERA ADELANTADA MOTOS

Esta señal se usa para informar intersecciones semaforizadas y cuando hay Pista Solo Buses, sobre la existencia de una línea de detención adelantada para motociclistas, generando una zona de espera.



## ZONA DE ESPERA ADELANTADA MOTOS

Esta señal se usa para informar intersecciones semaforizadas y cuando hay Pista Solo Buses y cuando esta permitido el viraje a la derecha, sobre la existencia de una línea de detención adelantada para motociclistas, generando una zona de espera para éstos.



## PARQUEO PARA MOTOCICLETAS

Ayudan a los motoristas a encontrar una plaza o zona de aparcamiento.

# SEÑALES PROPUESTAS PARA MOTOCICLETAS

Una señalización adecuada y estandarizada facilitaría a los motociclistas el uso de la infraestructura vial, mejorando la seguridad ya sea en intersecciones o semáforos y de igual manera, ayuda a controlar la velocidad.

Una infraestructura inclusiva a motocicletas requiere de señales viales específicas para que los motociclistas puedan entender por donde deben conducir y de igual manera, los otros usuarios de las vías manejen de acuerdo a lo normalizado.

## SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Con el fin de enriquecer y mejorar la señalización ya existente, se propone la implementación del pictograma de motocicleta, de manera que transmita la frecuencia de motocicletas en la zona y advierta a los usuarios de las vías que deben manejar con precaución. De igual manera, sirve para indicar que más adelante se presentara una motovía o motobanda.



*Pictograma propuesto para indicar motocicletas en la zona.*

*Fuente: Propia*

## SEÑALIZACIÓN REGLAMENTARIA

Las señales reglamentarias existentes están dirigidas para motorizados generales y en el caso de implementar una motovía o una motobanda se debe complementar con señalética diseñada exclusivamente para motocicletas, para poder brindar una infraestructura vial adecuada.



### PARADA OBLIGATORIA PARA MOTOCICLETAS

Esta señal indica la parada obligatoria para motocicleta en caso de requerirse, por ejemplo, en una intersección.



### PROHIBIDA CIRCULACIÓN DE MOTOCICLETAS

Esta señal indica la prohibición de circulación de motocicletas o similares.



### CONSERVE LA DERECHA

Dispone que el motociclista tiene la obligación de circular por el carril derecho.



### PROHIBIDA CIRCULACIÓN DE AUTOMOVILES

Esta señal indica la prohibición de circulación de automóviles u otros derivados, ya sea en una motovía o una motobanda.

## SEÑALIZACIÓN INFORMATIVA

Estas señales suelen, como su nombre lo dice, dar indicaciones no sólo a los conductores, sino también a los peatones. Las formas más comunes de estas señales es un rectángulo en forma vertical de color azul con fondo blanco y con imágenes en color negro.



### MOTOBANDA

Esta señal notifica a los usuarios la existencia de una motobanda para el tránsito de motocicletas.



### MOTOVIA

Esta señal notifica a los usuarios la existencia de una motovia para el tránsito de motocicletas.



### PARQUEADERO PARA MOTOCICLETAS

Está dirigida al motociclista e indica la disponibilidad de estacionamiento para motocicleta.



### VÍA SEGREGADA MOTORIZADOS-MOTOCICLETA

Estas señales establecen vías que están separadas para el tránsito de vehículos motorizados y motocicletas. Deben complementarse con señalización horizontal en el pavimento que indique "MOTOVÍA" o "MOTOBANDA" e instalar otros dispositivos para una adecuada operación de la vía, como ser bordillos.



## ESPECIFICACIONES PARA LOS MATERIALES

### Placas

Láminas de acero galvanizado calibre 1/16"

### Materiales

El material debe ser reflectivo ScotchLite grado Diamante y/o tipo XI de color amarillo de fondo y material adhesivo Scotchcall negro opaco para los símbolos y orlas.

### Poste

Acero galvanizado calibre #14 de espesor.

### Color

Para los diferentes tipos de colores se debe utilizar material reflectivo ScotchLite grado Diamante o tipo XI y material adhesivo Scotchcall negro opaco para los símbolos o leyendas.

### Colocación

Se debe realizar una cimentación de concreto armado de  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, con armadura de varillas de 3/8" y estribos de 3/8" separados a 20cm de distancia. Sobre este se coloca el anclaje de 90cm de longitud y 3/4" de diámetro, el mismo estará roscado en la parte superior para sujetar la placa a la base.

Para el poste se utilizan perfiles de acero galvanizado. El brazo debe ser de perfil tubular de 2"x4" calibre #14, en un marco que soporte la lámina con la señal, se debe evitar que esta se curve por efecto de claro y la fuerza del viento. El poste a utilizar debe ser tubular de 8" de diámetro.



## PRECIO POR METRO

La siguiente ficha de costo muestra un estimado del costo del costo de la instalacion de una señal vertical comun, tomando en cuenta los costos por materiales y mano de obra a la fecha.

### Señal Vertical

<b>m<sup>2</sup> Señalización vertical propuesta para motociclistas</b>					
Aplicación mecánica para señal de tráfico de acero galvanizado circular de 60cm de diámetro con retrorreflectancia con camion con cesta elevadora de brazo articulado de 16 m de altura máxima de trabajo y 260 kg de carga máxima.					
Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe	
1	Materiales				
l	Señal vertical de tráfico de acero galvanizado, circular, de 60 cm de diámetro, con retrorreflectancia, incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje.	0.285	2800.00	798.00	
				<b>Subtotal materiales:</b>	<b>798.00</b>
2	Equipo y maquinaria				
h	Camión con cesta elevadora de brazo articulado de 16 m de altura máxima de trabajo y 260 kg de carga máxima.	0.001	241.69	0.24	
				<b>Subtotal equipo y maquinaria:</b>	<b>0.24</b>
3	Mano de obra				
h	Albañil de obra civil.	0.035	71.73	2.51	
h	Ayudante de albañil de obra civil.	0.071	53.32	3.79	
				<b>Subtotal mano de obra:</b>	<b>6.30</b>
4	Herramienta menor				
%	Herramienta menor	2.000	804.54	16.09	
				<b>Costos directos (1+2+3+4):</b>	<b>820.63</b>

**L. 820.63**



## El sistema de señalamiento horizontal

La señalización horizontal se trata de las marcas en el pavimento o demarcaciones, como ser, líneas horizontales y transversales, flechas, símbolos o letras, las cuales se aplican directamente en el pavimento.

De igual manera, forman parte de la señalización horizontal aquellos dispositivos elevados que se colocan sobre la superficie de rodadura, los cuales regulan el tránsito o indican restricciones del mismo, por ejemplo, tachas reflectivas.

**La función principal de las señales horizontales es regular o reglamentar la circulación, generando una advertencia y guía a los usuarios de la vía.**

Por su uso, la demarcación se clasifica como sigue:

### Demarcación de pavimentos

- Líneas de centro
- Líneas de carril
- Líneas de barrera
- Líneas de borde de pavimento
- Transiciones en el ancho del pavimento
- Líneas de canalización
- Aproximaciones a obstáculos
- Marcas de giros
- Líneas de paradas
- Paso para peatones
- Zonas de estacionamiento
- Palabras y símbolos sobre el pavimento

### Demarcación para indicar restricción de estacionamiento

- Línea de borde amarilla
- Línea de borde roja
- Línea de borde verde
- Línea de borde azul



## MATERIALES

El método más común de demarcar el pavimento, bordes de calle o carreteras es por medio de la pintura. Sin embargo, otros materiales como termoplásticos, concreto coloreado, incrustaciones planas de metal, plástico, entre otros, funcionan correctamente para tal objetivo, siempre que cumplan con las especificaciones de color y visibilidad.

La visibilidad nocturna de las marcas en el pavimento se aumenta mediante el uso de pequeñas incrustaciones de vidrio dentro del material que se utiliza para demarcar el pavimento, de esta manera se produce un reflejo de luz.

Para mejorar la visibilidad de la demarcación en momentos de humedad se han implementado las vialetas reflectivas o captaluces. Este tipo de señalización consiste en la instalación de cuerpos sólidos de superficie lisa, blancas o de color, que tienen incorporados materiales reflectivos. De igual manera, sirven como complemento de las marcas de pintura en el pavimento y son de gran utilidad para separar las vías de circulación, delineación de carriles, entre otros.



## COLORES

Las marcas en el pavimento son generalmente blancas y en algunas ocasiones amarillas, según el Sistema Colorímetro Estándar CIE 1931, ASTIM D4956:

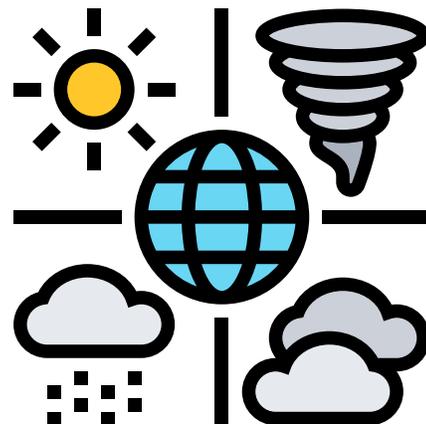
**1) AMARILLO:** El color define la separación de corrientes de tránsito de sentido opuesto en vías de doble sentido con calzada de varios carriles, líneas de barreras y franjas de estacionamiento prohibido. Este color se utiliza también en las islas divisorias y en las marcas para prevenir el bloqueo de una intersección.

**2) BLANCO:** El color blanco define la separación de corrientes de tránsito en el mismo sentido y la demarcación de bordes de calzada, pasos peatonales y espacios de estacionamiento. Además, se utiliza para los símbolos en el pavimento que indican los sitios de estacionamiento reservado para los vehículos que transportan personas discapacitadas, mujeres embarazadas o personas de tercera edad.

El color blanco también se utiliza en las palabras y flechas direccionales, así como en los distanciadores, marcas de carril exclusivo y reversible.

**3) NEGRO:** El uso del color negro no se establece como un color estándar para demarcaciones en el pavimento, sin embargo, se puede utilizar como medio de obtener contraste sobre el pavimento color claro, ya que se utiliza para marcar el contorno.

La señalización horizontal es uno de los factores más importantes que inciden en la seguridad vial, especialmente en condiciones meteorológicas adversas con niebla o lluvia.



## **BORDILLOS**

Los bordillos o tachones son elementos sólidos fabricados con resina de poliéster, generalmente de color amarillo porcelanizado, con alta resistencia al impacto, y se deben anclar al piso mediante varilla de acero corrugada de 5/8" y 12 metros de longitud.

Se utilizan para separar carriles de circulación en un mismo sentido, principalmente cuando se tienen carriles exclusivos, como ser una motovia o una motobanda.

Estos pueden ser fabricados de concreto de resistencia mínima de 2,500 PSI, con refuerzo de varilla de acero de 1/2" y se anclan al piso mediante espigos en varilla de acero corrugado de 5/8".

### **Características**

Dimensiones: Su altura será de 0.80 metros, el ancho de 0.15 metros y el largo de 0.40 metros.

Resistencia a la compresión: La resistencia mínima a la compresión será de 2,500 PSI.

Adhesivo: Se debe utilizar únicamente pegante epóxico de dos o más componentes.



## LÍNEAS DE GIRO O FLECHAS DIRECCIONALES

Las flechas son marcas en el pavimento que indican los sentidos de circulación del tránsito y se utilizan como señal de reglamentación para el conductor.

Estas marcas deben repetirse anticipadamente sobre el carril exclusivo ya sea para giro, y de esta manera se previene y se ayuda al usuario de la vía a seleccionar el carril adecuado, antes de alcanzar la línea donde deba parar.

Cuando un movimiento en otro sentido esté prohibido, o tenga exclusividad el carril, se debe agregar la palabra "SOLO", en este caso, "SOLO MOTOCICLETAS".

Con base a lo anterior, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- 1) Se denominan "flechas" a las marcas de dicha configuración, efectuadas sobre el pavimento en cada carril.
- 2) La flecha recta indica la obligatoriedad de continuar su línea de marcha.
- 3) La flecha curva indica la obligatoriedad de girar en el sentido expresado.
- 4) La flecha recta y curva indica la opción del conductor para seguir su línea de marcha o girar en el sentido indicado.
- 5) Las flechas serán de color blanco solamente.



## ESPECIFICACIONES PARA LOS MATERIALES

La pintura debe ser termoplástica tipo alquídica, no contaminante, 100% sólido, para aplicación en caliente con el método de extrusión por gravedad en espesores de 3mm.

Las microesferas de vidrio en caso de necesitarse deben ser Tipo 1, cumpliendo con la norma AASHTO M-247-81.

### **Características del material**

El material de demarcación deberá ser fabricado con resina sintética de la mejor calidad para elevar el punto de ablandamiento de forma que no se quiebre a bajas temperaturas y tenga buena resistencia al desgaste.

El material, una vez aplicado, deberá perder rápidamente su condición pegajosa para evitar la adhesión de suciedad del mismo.

### **Violetas**

El cuerpo debe ser moldeado de ABS (Acrilonitrilo, Butadieno Estireno), que es un plástico de alta resistencia al impacto y larga durabilidad. Debe tener una resistencia adecuada a su uso y debe colocarse del mismo color de la línea y con la parte reflectiva hacia el lado que recibe el tránsito.



## PRECIO POR METRO

Las siguientes fichas de costo muestran un estimado del costo por metro lineal de los elementos más básicos necesarios para poder generar una vía para motocicletas. Cómo ser las líneas continuas horizontales, las demarcaciones y flechas en las vías, y el bordillo, de ser necesario.

### Marca Vial Longitudinal

m Marca vial longitudinal				
Aplicación mecánica con máquina autopropulsada de pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa, para marca vial longitudinal continua, de 20 cm de anchura, para bordes de calzada. Incluso microesferas de vidrio, para conseguir efecto retrorreflectante en seco.				
Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1	Materiales			
l	Pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa	0.057	341.74 HNL	19.48
kg	Microesferas de vidrio.	0.038	40.56 HNL	1.54
	<b>Subtotal materiales:</b>			<b>HNL 21.02</b>
2	Equipo y maquinaria			
h	Barredora remolcada con motor auxiliar.	0.001	243.41 HNL	0.24
h	Máquina autopropulsada, para pintar marcas viales sobre la calzada.	0.001	791.58 HNL	0.79
	<b>Subtotal equipo y maquinaria:</b>			<b>HNL 1.03</b>
3	Mano de obra			
h	Albañil de obra civil.	0.008	73.54 HNL	0.59
h	Ayudante de albañil de obra civil.	0.005	54.00 HNL	0.27
	<b>Subtotal mano de obra:</b>			<b>HNL 0.86</b>
4	Herramienta menor			
%	Herramienta menor	2.000	22.91 HNL	0.46
<b>Costos directos (1+2+3+4):</b>				<b>HNL 23.37</b>

L. 23.37

### Bordillo de Concreto

m Bordillo prefabricado de concreto.				
Bordillo - Recto - MC - A1 (20x14) - B- H - S(R-3.5) - colocado sobre base de concreto simple (f'c=210 kg/cm² (3000 psi), clase de exposición F0 S0 P0 C0 CU, tamaño máximo del agregado 19 mm, consistencia plástica) de 20 cm de espesor y rejuntado con mortero de cemento, confeccionado en obra, dosificación 1:6.				
Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1	Materiales			
m³	Concreto simple f'c=210 kg/cm² (3000 psi), clase de exposición F0 S0 P0 C0, tamaño máximo del agregado 19 mm, consistencia plástica, premezclado, según ACI 318.	0.082	2283.24 HNL	187.23
m³	Agua.	0.006	32.32 HNL	0.19
t	Arena de cantera, para mortero mezclado en obra.	0.007	439.41 HNL	3.08
kg	Cemento gris en sacos.	1.000	3.52 HNL	3.52
Ud	Bordillo recto de concreto, monocapa, con sección normalizada peatonal A1 (20x14) cm, clase climática B (absorción: <=6%), clase resistente a la abrasión H (paso <=23 mm) y clase resistente a flexión S (R-3.5 N/mm²), de 50 cm de longitud.	2.100	67.04 HNL	140.78
	<b>Subtotal materiales:</b>			<b>HNL 334.80</b>
2	Equipo y maquinaria			
h	Mezcladora de concreto.	0.005	32.55 HNL	0.16
	<b>Subtotal equipo y maquinaria:</b>			<b>HNL 0.16</b>
3	Mano de obra			
h	Albañil de obra civil.	0.309	71.73 HNL	22.16
h	Ayudante de albañil de obra civil.	0.344	53.32 HNL	18.34
	<b>Subtotal mano de obra:</b>			<b>HNL 40.50</b>
4	Herramienta menor			
%	Herramienta menor	2.000	375.46 HNL	7.51
<b>Costos directos (1+2+3+4):</b>				<b>HNL 382.97</b>

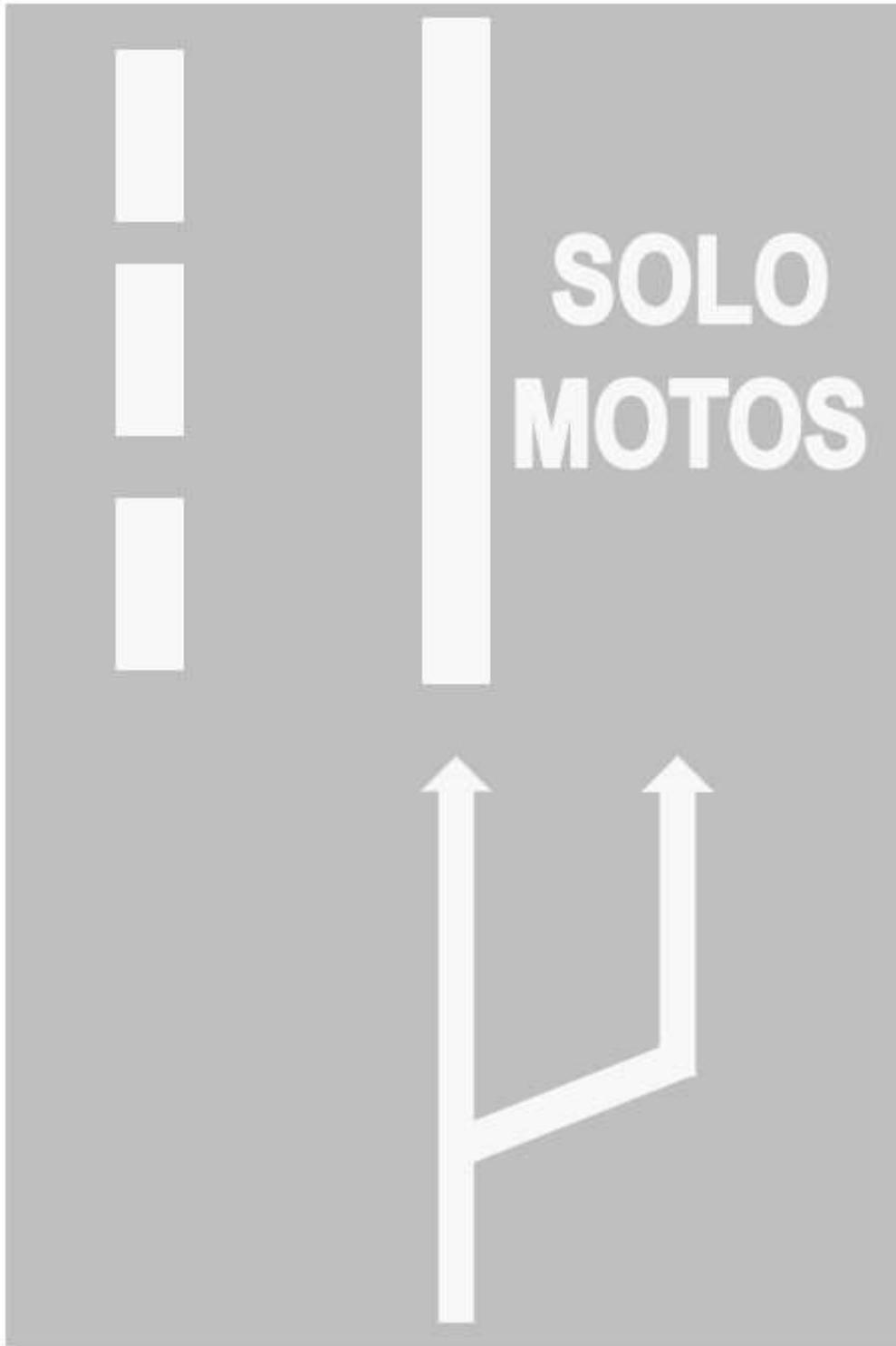
L.382.97

### Demarcaciones en Pavimento

m² Marcado de flechas e inscripciones en vías motociclistas.				
Aplicación mecánica con máquina autopropulsada de pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa, para marcado de flechas e inscripciones en vías motociclistas. Incluso microesferas de vidrio, para conseguir efecto retrorreflectante en seco.				
Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1	Materiales			
l	Pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa	0.235	296.79 HNL	69.56
kg	Microesferas de vidrio.	0.190	39.51 HNL	7.51
	<b>Subtotal materiales:</b>			<b>HNL 92.10</b>
2	Equipo y maquinaria			
h	Barredora remolcada con motor auxiliar.	0.001	241.09 HNL	0.24
h	Máquina autopropulsada, para pintar marcas viales sobre la calzada.	0.001	784.87 HNL	0.78
	<b>Subtotal equipo y maquinaria:</b>			<b>HNL 1.02</b>
3	Mano de obra			
h	Albañil de obra civil.	0.035	71.73 HNL	2.51
h	Ayudante de albañil de obra civil.	0.071	53.32 HNL	3.79
	<b>Subtotal mano de obra:</b>			<b>HNL 6.30</b>
4	Herramienta menor			
%	Herramienta menor	2.000	59.42 HNL	1.99
<b>Costos directos (1+2+3+4):</b>				<b>HNL 101.41</b>

L.101.41

## DEMARCACIÓN DE CARRILES EXCLUSIVOS



*Ilustración representativa de la demarcación horizontal para un carril exclusivo para motocicletas.*

*Fuente: Propia*



## ILUMINACIÓN VIAL

El propósito de la Iluminación vial es proporcionar una visión rápida, precisa y confortable durante las horas de la noche o bajo condiciones de oscuridad. Estas características de visión pueden auxiliar, facilitar y favorecer el tráfico vehicular y peatonal, beneficiando la seguridad de las personas y sus propiedades, así como la infraestructura pública.

La Iluminación de vialidades debe ser considerada como un medio para prevenir accidentes de tráfico, ya que los conductores sienten mayor seguridad en vialidades correctamente iluminadas y pueden conducir con mayor confianza. Algunos estudios han encontrado que el alumbrado público puede reducir accidentes aproximadamente de entre un 30% y un 50%, y los accidentes con lesiones fatales alrededor de un 75%.

Cabe señalar que, el tipo de iluminación no es la misma para una carretera que para una vialidad urbana o túnel. Por ejemplo, en carreteras, el alumbrado interesa sobre todo al automovilista que circula a una velocidad relativamente alta donde los obstáculos fijos o móviles no son muy frecuentes y la iluminación se concentra más en proveer la dirección de circulación a manera de una guía visual perfecta. En contraparte, en vialidades urbanas, la circulación es más densa y los obstáculos son generalmente más frecuentes, pero la velocidad de circulación es generalmente menor.

De lo anterior podemos deducir que, según el tipo de vialidad del que se trate, el diseño de iluminación se verá influenciado por la densidad, naturaleza y velocidad de circulación. Por lo tanto, es necesario que el sistema de alumbrado permita ver esos obstáculos y otros vehículos sin riesgo de error o deslumbramiento.

Los signos de regulación, prevención e información deben realizarse con material retrorreflectante o iluminado para que muestren la misma forma y color de día y de noche.

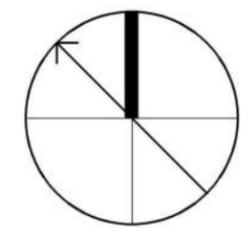
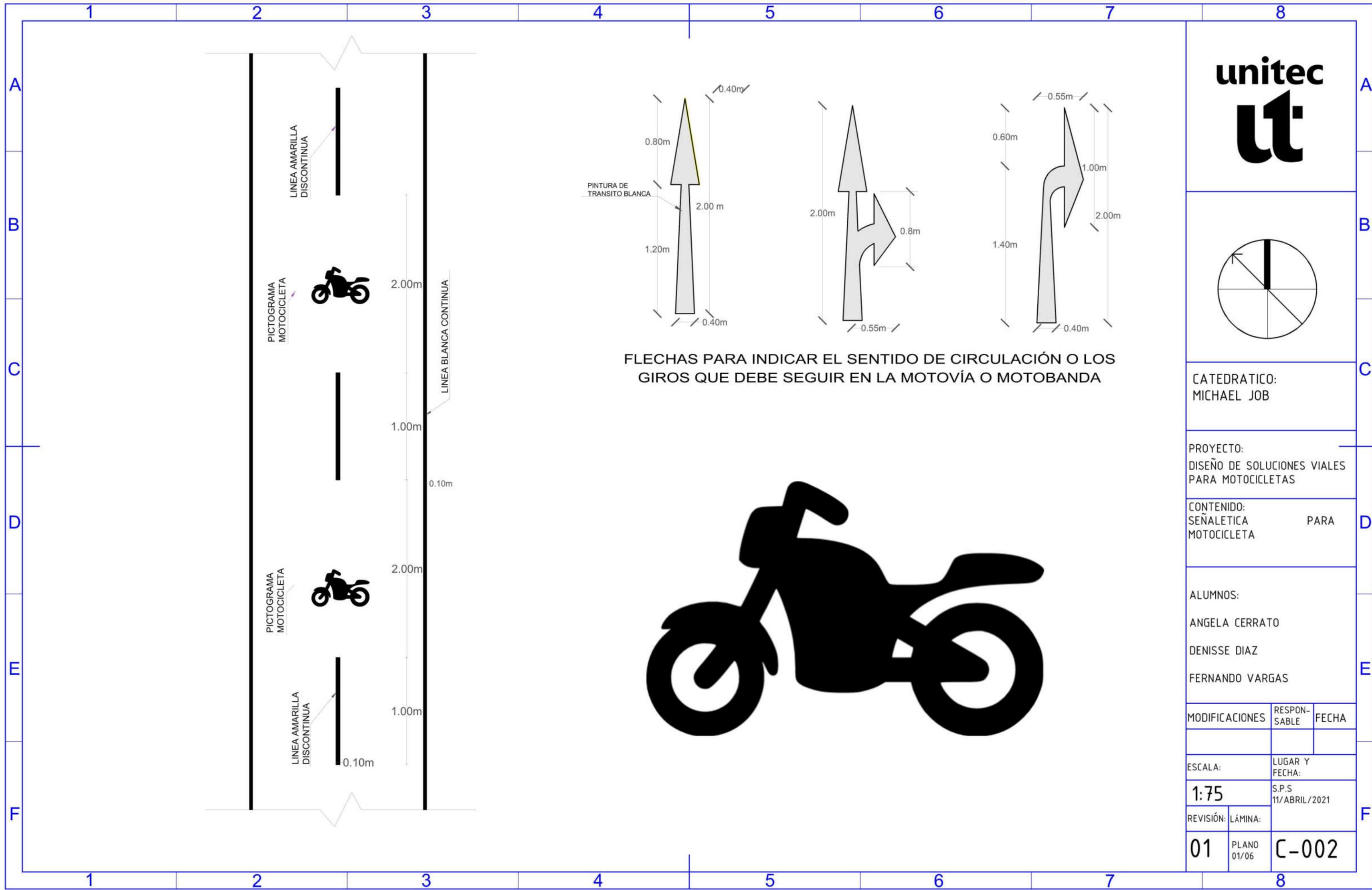
La retroreflexión se provee por medio de:

1. Botones reflectivos
2. Un material que tiene una superficie lisa, con una capa o lámina sellada de material retrorreflectivo, ya sea en la superficie de fondo, o en los ribetes, caracteres y símbolos cuando la leyenda es de color blanco sobre un fondo de otro color.

La iluminación se provee por medio de:

1. Una luz detrás de la cara de la señal, iluminando el mensaje principal o símbolo, o el fondo de la señal, o ambos, a través de un material translúcido.
2. Una fuente luminosa montada sobre la estructura de la señal o un soporte independiente, diseñada para proveer iluminación uniforme sobre toda la cara de la señal.
3. Algún otro dispositivo luminoso, como tubos luminosos o fibras ópticas amoldadas a la forma de las letras o símbolos; patrones de bombillos incandescentes; o paneles luminosos que hagan la señal visible en la noche.





CATEDRATICO:  
MICHAEL JOB

PROYECTO:  
DISEÑO DE SOLUCIONES VIALES  
PARA MOTOCICLETAS

CONTENIDO:  
SEÑALETICA PARA  
MOTOCICLETA

ALUMNOS:  
ANGELA CERRATO  
DENISSE DIAZ  
FERNANDO VARGAS

MODIFICACIONES	RESPON-SABLE	FECHA

ESCALA: LUGAR Y FECHA:

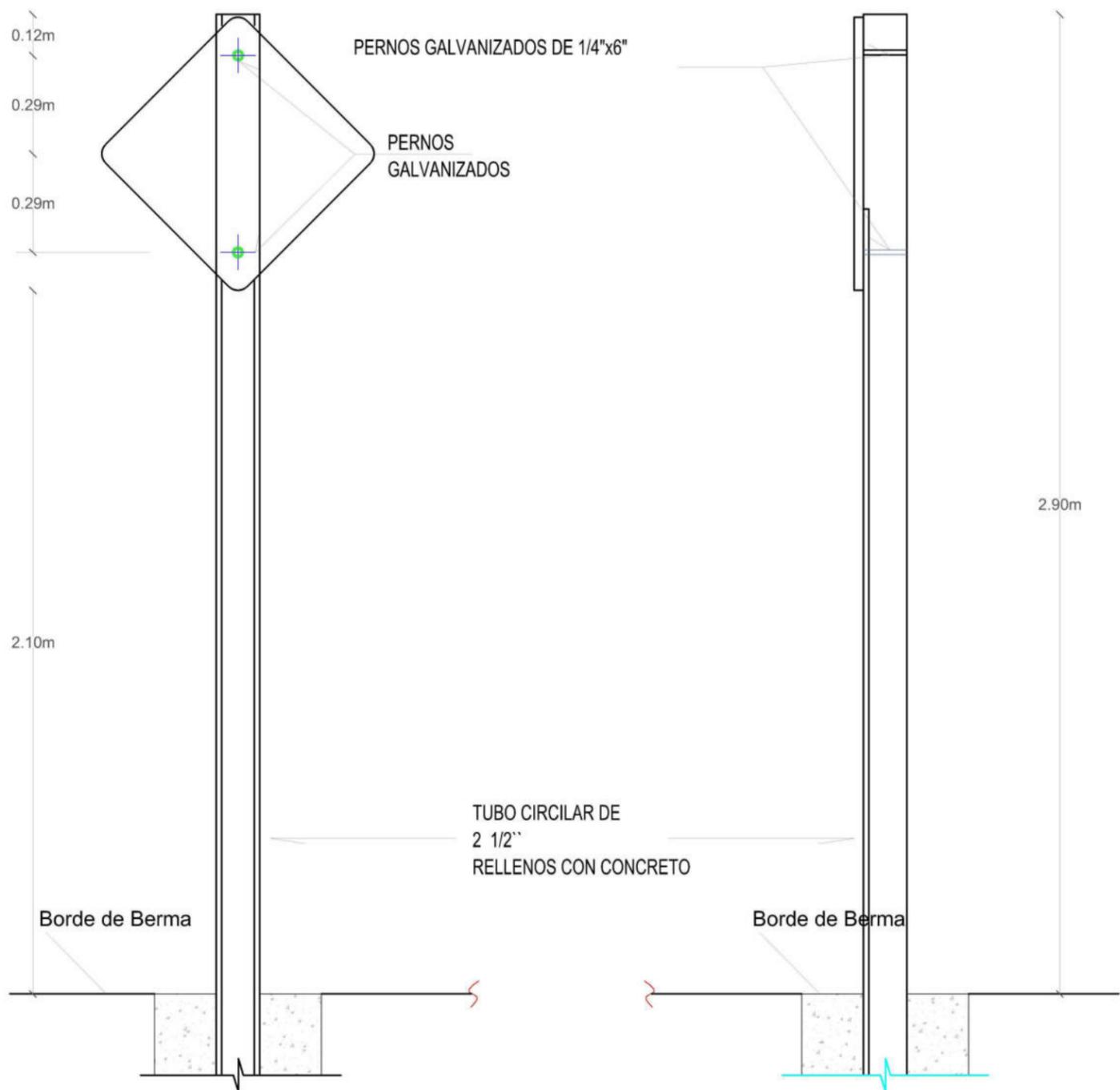
1:75 S.P.S 11/ABRIL/2021

REVISIÓN: LÁMINA:

01 PLANO 01/06 C-002

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION



DISEÑO ESTRUCTURAL DE LOS POSTES



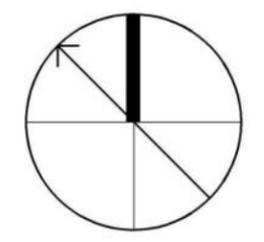
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

**1.- LOCALIZACION:**  
 LAS SEÑALES DE TRÁNSITO DEBEN ESTAR UBICADAS A LA DERECHA EN EL SENTIDO DEL TRÁNSITO.  
 LA DISTANCIA DEL BORDE DE LA CALZADA AL BORDE PRÓXIMO NO DEBERÁ SER MENOR A 0.60 m. SALVO OTRA INDICACIÓN.

**2.- ALTURA:**  
 LA ALTURA MÍNIMA ENTRE EL BORDE INFERIOR DE LA SEÑAL Y EL NIVEL DE LA VEREDA NO SERÁ MENOR DE 2.10 m.

**ÁNGULO DE COLOCACIÓN:**  
 LAS SEÑALES DEBERAN DE FORMAR CON EL EJE DEL CAMINO UN ANGULO DE 90°.

**3.-POSTES O SOPORTES:**  
 SE PODRAN UTILIZAR COMO SOPORTE TUBOS DE FIERRO REDONDOS O CUADRADOS, O TUBOS PLÁSTICOS RELLENOS DE CONCRETO..  
 TODOS LOS POSTES DE LAS SEÑALES PREVENTIVAS O REGULADORAS DEBERAN ESTAR PINTADOS DE FRANJAS HORIZONTALES BLANCO CON NEGRO, EN FRANJAS HORIZONTALES BLANCO CON NEGRO DE ESPESOR 0.30 m.



CATEDRATICO:  
MICHAEL JOB

PROYECTO:  
DISEÑO DE SOLUCIONES VIALES PARA MOTOCICLETAS

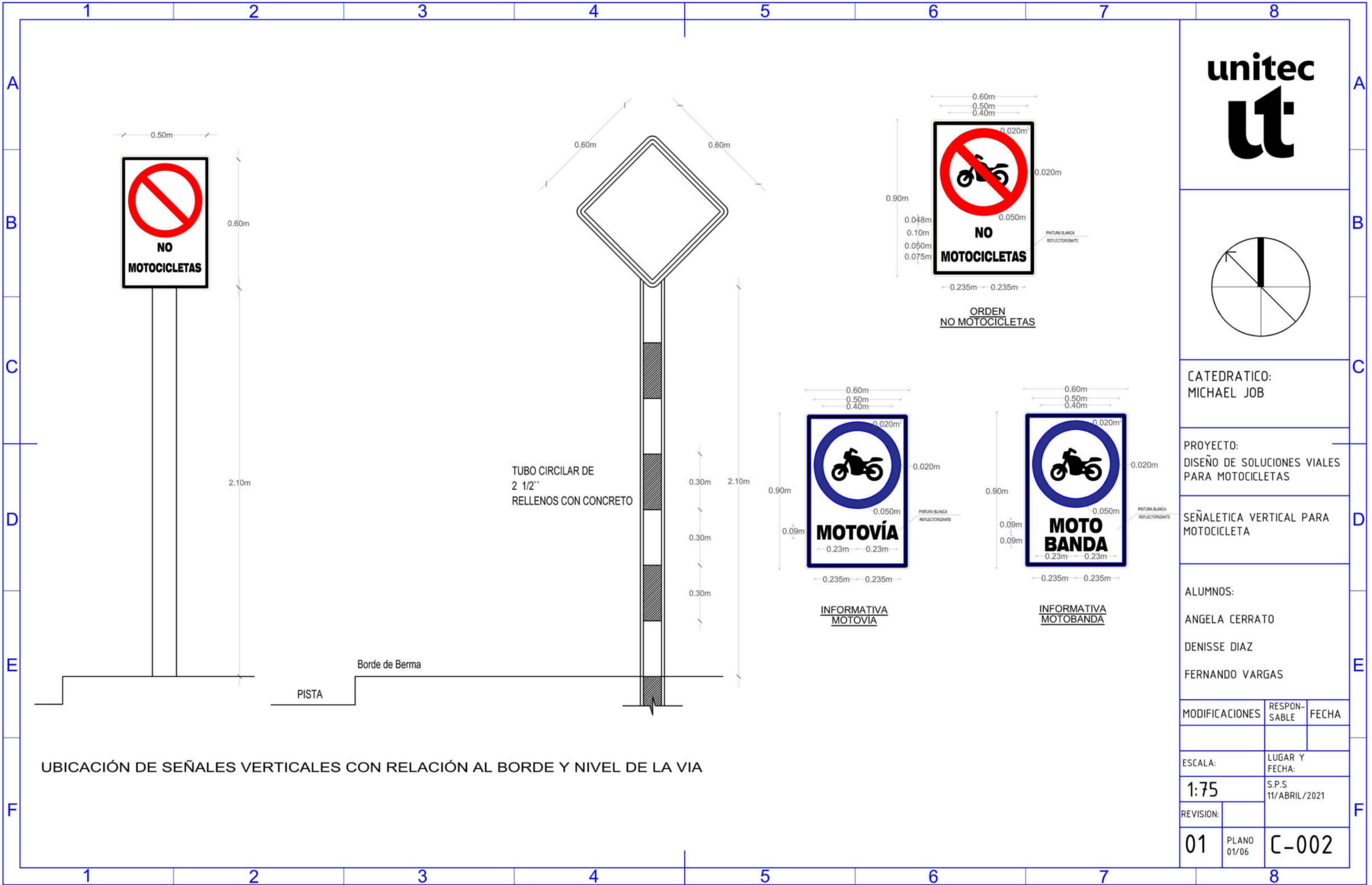
CONTENIDO:  
SEÑALETICA VERTICAL PARA MOTOCICLETA

ALUMNOS:  
ANGELA CERRATO  
DENISSE DIAZ  
FERNANDO VARGAS

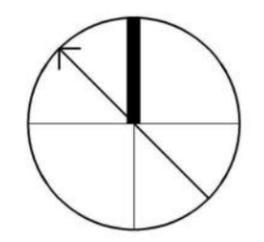
MODIFICACIONES	RESPON-SABLE	FECHA
ESCALA:	LUGAR Y FECHA:	
1:100	S.P.S 11/ ABRIL/2021	
REVISION:	LÁMINA:	
01	PLANO 01/06	C-001

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION



UBICACIÓN DE SEÑALES VERTICALES CON RELACIÓN AL BORDE Y NIVEL DE LA VIA



CATEDRATICO:  
MICHAEL JOB

PROYECTO:  
DISEÑO DE SOLUCIONES VIALES  
PARA MOTOCICLETAS

SEÑALETICA VERTICAL PARA  
MOTOCICLETA

ALUMNOS:  
ANGELA CERRATO  
DENISSE DIAZ  
FERNANDO VARGAS

MODIFICACIONES	RESPON-SABLE	FECHA
ESCALA:	LUGAR Y FECHA:	
1:75	S.P.S 11/ABRIL/2021	
REVISION:		
01	PLANO 01/06	C-002

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

# CAPÍTULO 7

## SEGURIDAD VIAL

# 7

<b>YO COMO CONDUCTOR</b> .....	P.66
<b>MI VEHÍCULO, LA MOTOCICLETA</b> .....	P.68
<b>LA MOTOCICLETA ADECUADA</b> .....	P.70
<b>KIT DE EMERGENCIA</b> .....	P.71
<b>MIS RESPONSABILIDADES</b> .....	P.73
<b>CONTROL BÁSICO DEL VEHÍCULO</b> .....	P.74
<b>MANEJAR DE ACUERDO A SUS FACULTADES</b> .....	P.75
<b>SIGUIENDO A OTRO VEHÍCULO</b> .....	P.76
<b>PASANDO Y DEJANDO REBASAR</b> .....	P.77
<b>COMPARTIENDO EL MISMO CARRIL</b> .....	P.78
<b>REBASAR AUTOS ESTACIONADOS</b> .....	P.79
<b>COMPORTAMIENTO Y CIRCULACIÓN</b> .....	P.80



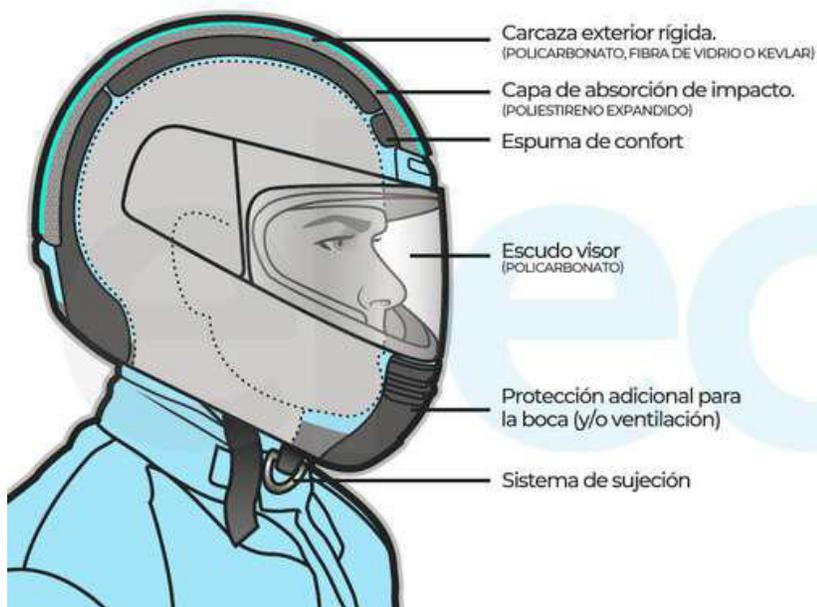
## YO CÓMO CONDUCTOR

Para procurar que tus desplazamientos en motocicleta sean lo más seguro posibles, es necesario que conozcas las leyes y obligaciones que debes cumplir al momento de conducir. A continuación, te presentamos algunos consejos que pueden ayudar a mejorar tu experiencia detrás del volante.

### USO DEL CASCO

Según el Artículo 99 de la Ley de Tránsito, **el uso del casco es obligatorio** para todos los motoristas y sus acompañantes, y no portarlo conlleva una infracción menor.

Sin embargo en la normativa no se especifica que tipo de casco se debe utilizar, para obtener la mayor protección es necesario que conozcas que no todos los cascos son iguales, existe una gran variedad de diseños que se adaptan a diferentes motoristas y diferentes vehículos.



El casco a utilizar debe ajustarse perfectamente al tamaño y talla de la cabeza de su usuario, no demasiado apretado, para que no cause incomodidad, ni demasiado suelto, para que no se mueva o desprenda al momento de un accidente.



Usa el casco correcto para el vehículo que conduzcas, y recuerda que un casco sin abrochar, es un casco inútil.



El uso de guantes puede mejorar tu sujeción, y al momento de un accidente, puede evitar lesiones graves a tus dedos y manos.



## CORRECTO

**Casco y guantes** adecuados.

**Chaqueta** reflectiva, o que proporcione suficiente visibilidad, con protección adecuada para evitar las rasgaduras en un accidente.

**Botas**, o calzado cerrado adecuado, que provea protección contra impactos y mejoren la sujeción.



## INCORRECTO

## MI VEHÍCULO, LA MOTOCICLETA

El **mantenimiento preventivo** es la regla fundamental para advertir el desgaste y mal funcionamiento de cualquier vehículo, incluidas las motos. Lo más importante es que planifiques los trabajos de mantenimiento. Es importante que conozcas cuándo es necesario cambiar los diferentes elementos de tu moto para que funcione correctamente y no te deje tirado, por ejemplo, a mitad de un viaje o provoque un accidente.

Esto no quiere decir que hasta el momento de la renovación o sustitución no tengas que preocuparte. De hecho, un buen mantenimiento incluye revisiones periódicas de carácter preventivo, estas comprobaciones pueden alargar la vida de algunos componentes (o al menos procurar que no se desgasten antes de tiempo) y hacer que conduzcas en condiciones de seguridad.

Las revisiones que debes realizar antes de ponerte en marcha incluyen:



### LUCES

Revisión de todas las luces antes de ponerte en marcha para asegurar que funcionen correctamente.



### FRENOS

Revisión integral de los frenos de tu moto incluirá latiguillos, pinzas, pistones, manetas, palanca, bomba, pastillas, discos y líquido.



### ACEITE

Revisión del nivel de aceite una vez al mes, especialmente en verano, ya que se evapora por acción del calor. El nivel debe estar entre el máximo y el mínimo.



### REFRIGERANTE

Revisión mensual del nivel, color y duración. El nivel de líquido refrigerante debe estar entre un máximo y un mínimo que medirás en el vaso de expansión.



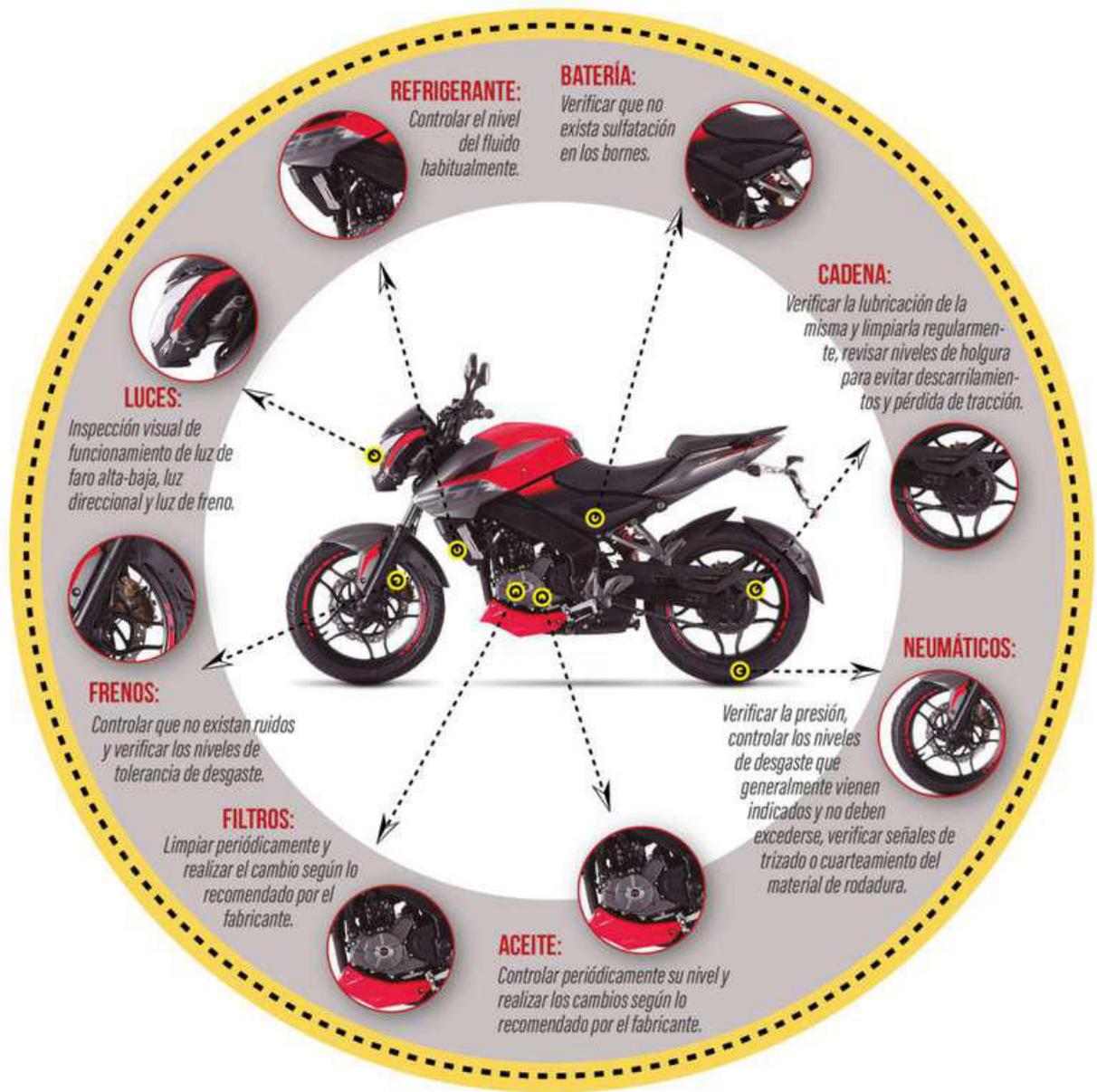
### BATERÍA

Revisión de su estado general y el nivel de carga. Es especialmente importante si la moto ha estado parado durante un período largo o si vas a realizar un viaje largo.



### FILTROS

Pon un nuevo filtro de aceite cada vez que hagas un cambio de aceite. Con respecto al filtro del aire, respeta las indicaciones del fabricante para mantenerlo limpio y libre de polvo y suciedad.

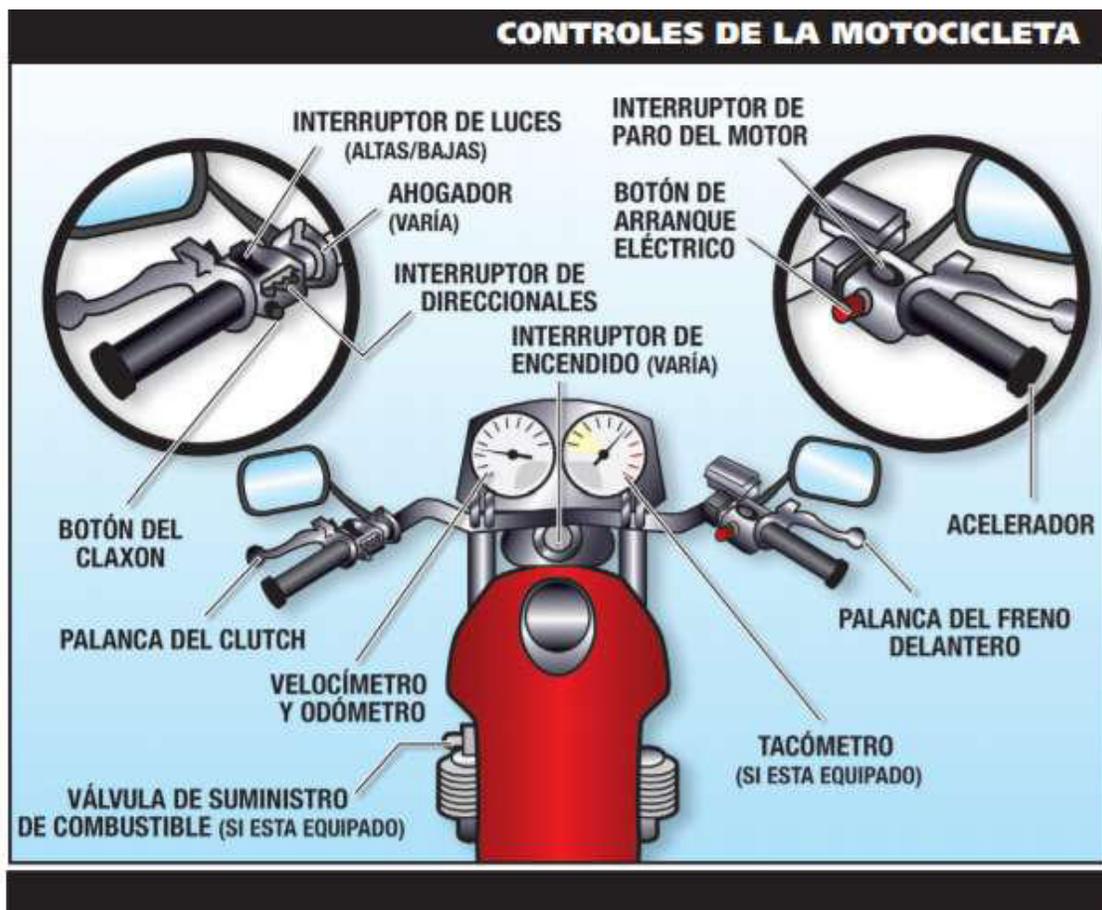


## LA MOTOCICLETA ADECUADA

La motocicleta ideal debe ajustarse a la persona que la conduce. Al escogerla se debe cerciorar que los pies toquen el suelo al sentarse y que se pueda hacer un manejo sencillo de los controles. Generalmente las motocicletas pequeñas son las más sencillas de manejar para principiantes.

Para que la motocicleta pueda circular en vía pública, debe tener por lo menos:

- Luz delantera, trasera y luz de freno
- Frenos delanteros y traseros
- Direccionales
- Claxon
- Dos espejos



Fuente: Motorcycle Safety Foundation

## KIT DE EMERGENCIA

Conducir una **motocicleta** puede ser muy emocionante, pero también peligroso; no importa si se trata de un recorrido por la ciudad o un viaje de larga distancia. Los accidentes y el mal funcionamiento pueden ocurrir en cualquier momento.

Por eso, es importante que además del equipo de seguridad adecuado (como **cascos, chaquetas, botas y guantes**), también necesites llevar un botiquín de emergencia para evitar accidentes menores. Una pequeña bolsa es suficiente para llevar consigo los equipos básicos como recomendación es necesario:

### BOTIQUÍN

Se toman en cuenta los accidentes más comunes, así mismo se trata de llevar objetos que sean compactas e impermeables. Debe al menos incluir gasas, vendas, pinzas, tijeras, guantes, alcohol o agua oxigenada, pomada contra quemaduras, guantes de látex, además de medicamentos para el dolor como ibuprofeno o paracetamol y un antidiarreico.



Fuente: Pasion biker



## DOCUMENTOS

Se debe llevar identificación personal, carnet de seguro social, números de contacto en caso de emergencia, seguros de la motocicleta, licencia de conducir, revisión de la motocicleta.

## HERRAMIENTAS

Al menos se requiere un pequeño kit que incluya lo mas básico, como ser kit de reparación de neumáticos con parches de sellado, un cutter y pegamento especial.

## CHALECO

Es importante para poder alertar a los demás conductores en caso de alguna emergencia, colocado a varios metros de tu motocicleta.

## OTROS

Se debe llevar un candado que proteja tu equipaje, agua, un trapo, capucha en caso de lluvias.

*Fuente: Automexico*





## MIS RESPONSABILIDADES

Un accidente implica un evento imprevisto que ocurre sin que sea culpa de alguien, sin embargo, en el tráfico este no es el caso. La mayoría de los usuarios involucrados en accidentes reconocen tener parte de responsabilidad por el hecho ocurrido.

Para reducir el riesgo de verse involucrado en un choque, se debe:

**Estar visible** - Hacer uso de la ropa adecuada, usar luces delanteras y manejar en la mejor posición del carril para ver y ser visto.

**Comunicar sus intenciones** - Usar la direccional apropiada, la luz de freno y la posición de carril.

**Mantener un espacio de colchón adecuado** - Se debe mantener un espacio cuando se sigue, lo siguen y al compartir un carril, de igual manera, para rebasar y cuando rebasan.

**Analizar y observar el camino** - Se debe hacer esto por los próximos 12 segundos.

**Estar preparado para reaccionar** - Permanecer alerta y saber que maniobras se pueden realizar para esquivar un choque.



Culpar no es importante cuando alguien sale lesionado en un choque. La habilidad de manejar alerta, de tomar decisiones críticas y de llevarlas a cabo, es la diferencia que distingue a los conductores responsables de los demás.

# CONTROL BÁSICO DEL VEHÍCULO

## ➔ POSICIÓN DEL CUERPO

**Postura** : Sentarse cómodamente de manera que se pueda operar todos los controles y se pueda usar los brazos para dirigir la motocicleta en lugar de tratar de sostener el cuerpo en ella. Esto ayuda a conectar con la motocicleta y permitir reaccionar rápidamente ante algún peligro.

**Sentarse:** Al sentarse, se debe mover los brazos hacia adelante, hasta que los brazos queden ligeramente doblados al momento de agarrar el manubrio. El tener los brazos doblados, se permite presionar el mango del manubrio sin tener que estirarse.

**Manos:** Agarrar firmemente el manubrio para mantenerlo siempre sujeto.

**Rodillas:** Mantener las rodillas justo al tanque de gasolina para mantener el equilibrio en las vueltas.

**Pies:** Mantener firme los pies en los estribos para mantener el balance. No arrastrar los pies. Mantener los pies cerca de los controles de modo que si se necesita accionarlos, se pueda alcanzar rápidamente.



*Fuente: Motorcycle Safety Foundation*

# MANEJAR DE ACUERDO A SUS FACULTADES

## VUELTAS (TURNING)

### VUELTAS NORMALES



Aproximarse a las vueltas y curvas con precaución. Los motociclistas frecuentemente tratan de tomar las curvas o vueltas muy rápido. Cuando no se puede mantener la curva, terminan cruzándose con los otros carriles o se salen del camino frenando muy fuerte, lo que provoca la pérdida de control.

En vueltas lentas y cerradas, se debe usar la técnica del contrapeso, inclinando únicamente la motocicleta y manteniendo el cuerpo derecho.

### VUELTAS LENTAS Y CERRADAS



**Usar estos cuatro pasos para mejorar el control:**

**Disminuir** la velocidad antes de dar la vuelta

**Observar** la vuelta y ver hacia donde se quiere dirigir

**Presionar** el mango del manubrio para inclinar la motocicleta

**Girar** el acelerador para mantener la velocidad o incrementarla ligeramente.

*Fuente: Motorcycle Safety Foundation*

## SIGUIENDO A OTRO VEHÍCULO

Seguir muy de cerca a otro vehículo puede ser un factor que involucran a motociclistas. En el tráfico, las motocicletas necesitan la misma distancia que un auto requiere para frenar.

Normalmente se debe tener atrás un mínimo de dos segundos de distancia con respecto al vehículo de adelante. **Para calcular la distancia se debe:**

**Escoger una marca**, ya sea en el pavimento o un poste de luz hacia adelante

**Cuando la defensa trasera** del vehículo de adelante pase por la marca, contar dos segundos

**Si llega a la marca antes de contar los dos segundos**, se está siguiendo demasiado cerca.



*Fuente: Motorcycle Safety Foundation*

## PASANDO Y DEJANDO REBASAR

La visibilidad al momento de rebasar en motocicleta es más crítica que andar en automóvil. Los conductores deben verlo para así prever cualquier riesgo.

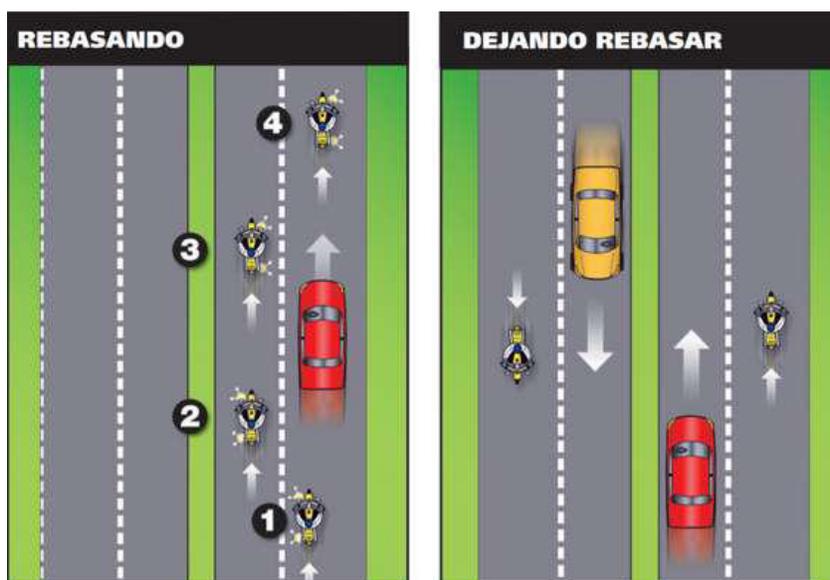
### REBASANDO

- Maneje en la porción izquierda del carril, siempre con distancia para mejorar la visibilidad. Debe encender su direccional por el tráfico en sentido contrario, así mismo estar alerta del tráfico que viene detrás.
- Cuando este seguro puede cambiar al carril izquierdo y rebasar con distancia.
- Pase por los puntos ciegos de manera rápida.
- Encienda otra vez su direccionalidad para regresar a su carril original.

### DEJANDO REBASAR

No debe manejar cerca de los vehículos que lo rebasen ya que esto podría ponerlo en una situación peligrosa. Debe evitar ser golpeado por:

- El otro vehículo
- Espejos extendidos
- Objetos arrojados por las ventanillas
- Ráfagas de viento de vehículos grandes



Fuente: Motorcycle Safety Foundation

## COMPARTIENDO EL MISMO CARRIL

Es prohibido utilizar el mismo carril, carros y motocicletas necesitan un carril completo para de tal manera circular seguramente. Una recomendación para desalentar al conductor de compartir el carril, seria permanecer en la porción central del carril cuando vea que el conductor este tentado a meterse a su lado.

### Ocasiones en la cual el conductor es tentado a querer compartir el carril:

- En trafico pesado
- En caso de rebase
- En vuelta en intersección.
- Al entrar en un carril de salida o saliendo de la carretera.

Cuando un auto va en una rampa de entrada puede que no lo vea en la autopista es recomendable que se cambie de carril o que les de el espacio suficiente. No debe manejar a la par de un coche o camión porque se estaría colocando en un punto ciego en el carril contiguo, lo mejor seria encontrar un lugar sin vehículos a los lados.



Fuente: Motorcycle Safety Foundation

## REBASAR AUTOS ESTACIONADOS

A continuación se muestran algunos consejos que pueden ser de mucha utilidad al momento de rebasar autos estacionados:

-Se debe mantener en el lado izquierdo de su carril para así evitar problemas, ejemplo cuando se abre una puerta, el conductor esta próximo a bajarse del coche y puede que su motocicleta impacte en la puerta del automóvil.

-Un problema mayor podría ser cuando un conductor de motocicleta se aleja de su lugar de estacionamiento en este caso llamado banqueta y no voltea a ver a los autos que vienen atrás, o pudiese ser que por llevar una alta velocidad no vea al carro que esta saliendo en ese momento.

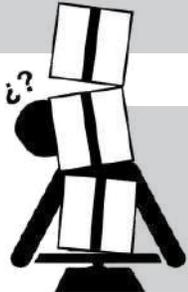
-Debe ir mas despacio o cambiar de carril para dejar espacio en caso de que alguien se meta.



Fuente: Motorcycle Safety Foundation

# COMPORTAMIENTO Y CIRCULACIÓN

No conduzcas bajo los efectos del alcohol, drogas u otros estupefacientes.



Evita cargar cosas que impidan una buena visibilidad y conducción. Evita transportar elementos pesados o que pongan en riesgo la vida del resto de ciudadanos.

Mantén una velocidad adecuada que te permita tomar decisiones con tiempo y comunicarte con los demás.



Respetar el sentido de circulación.

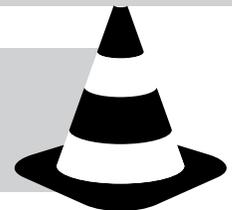
No invadas zonas peatonales.



Evita usar audífonos mientras conduces.



Respetar la señalética de tránsito y utilizar lenguaje corporal.



Mantén tu distancia con respecto a los autos y otros actores del tránsito

Maneja atento a las condiciones de la superficie de rodado. Afronta los baches con mucha cautela.



# 08

## CAPÍTULO 8

### SOLUCIONES VIALES

---

<b>CRITERIOS DE DISEÑO</b> .....	P.82
<b>INTERSECCIÓN</b> .....	P.83
<b>BAHÍA</b> .....	P.86
<b>PEAJE</b> .....	P.88
<b>SEMÁFORO</b> .....	P.91



## CRITERIOS DE DISEÑO

Al igual que para la definición de motovía y motobanda y sus diferentes características, es fundamental definir las soluciones aplicables para intersección, bahía, peaje y semáforo, las cuales deben cumplir los siguientes enunciados:

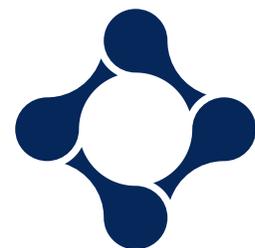
### Solución segura

- Deben garantizar una buena visibilidad para los conductores de motocicleta como para los conductores de cualquier otro tipo de vehículo.
- Deben reducir los puntos de conflicto entre usuarios.
- Deben facilitar la percepción de los usuarios para que puedan reaccionar con antelación ante cualquier riesgo de incidente.



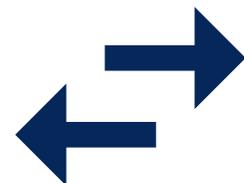
### Solución coherente

- Deben incluir diseños y señalización clara que se permita entender fácilmente.
- Deben contar con completa demarcación legible y clara.



### Soluciones directas

- Deben ofrecer fluidez y buena interacción entre usuarios.
- Deben reducir el tráfico y el tiempo de espera.



## INTERSECCIÓN

Una intersección es un punto de encuentro entre los diferentes usuarios de la vía, por lo que se considera una de las zonas de mayor riesgo para la seguridad de los motociclistas y por consiguiente, genera un mayor desafío para diseñar, ya que debe responder tanto a condiciones necesarias para garantizar la seguridad vial de los motociclistas y evitar accidentes o conflictos con peatones u otros usuarios, y de igual manera deben reducir el tráfico, aumentar la rapidez de este mismo y brindar comodidad para todos los usuarios.



*Fuente: Motorcycle Safety Foundation*

Al entrar a una intersección se debe alejar del vehículo. No se debe cambiar radicalmente de posición o velocidad porque el otro usuario podría mal interpretar y pensar que se está preparado para dar la vuelta. Cuando un vehículo da vuelta enfrente se debe estar preparado para frenar fuerte y mantener la posición, especialmente si hay más vehículos alrededor.



*Fuente: Motorcycle Safety Foundation*

Más de la mitad de los choques de autos/motocicletas son causados por conductores al invadir la preferencia que lleva el motociclista. El propósito del diseño exclusivo de carril para motocicletas es separar o aislar las motocicletas del tráfico mixto.

### **Regulaciones para motocicletas en intersecciones para giros de dos etapas e Intersecciones en T en cuanto a giro a la izquierda o derecha.**

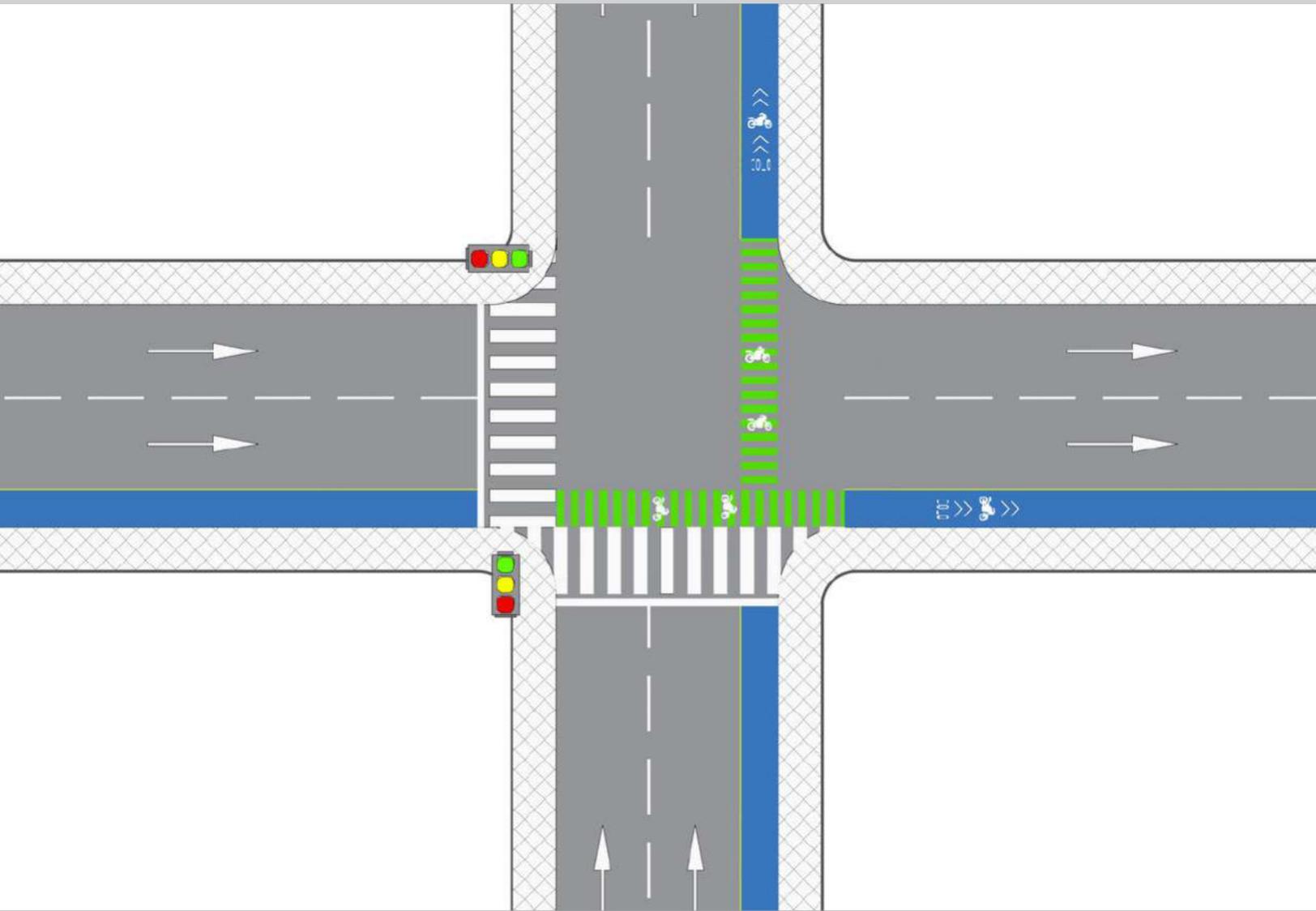
Giro a la izquierda de dos etapas ofrece a la motocicleta una forma segura de dar vuelta a la izquierda en intersecciones señalizadas de varios carriles o intersecciones de carriles mixtos desde un carril para bici o carril para motocicletas del lado derecho. Para aquellos motociclistas que deseen girar a la izquierda, deben detenerse en el giro a la izquierda y esperar allí hasta que el semáforo cambie a verde.

Particularmente en las intersecciones en T para un diseño de motocicletas, un giro a la izquierda en dos etapas es un desafío debido a los conflictos entre el giro a la izquierda y el movimiento en línea recta.

La utilización de la señalización para separar los movimientos de automóviles y motociclistas en una intersección elimina los posibles puntos de conflicto.

Una señal separada permite a los motociclistas avanzar sin que el vehículo que gira a la derecha entre en conflicto y detenga a los motociclistas en el momento en que gira a la derecha para que los automóviles puedan continuar.

Este enfoque puede seleccionarse en las intersecciones con altos volúmenes de automóviles que giran a la derecha, o en calles de un solo sentido con automóviles que giran a la izquierda y un carril exclusivo para motocicletas separado del lado izquierdo, y donde las señales y la duración del ciclo pueden adaptarse a una señal para carril de moto.

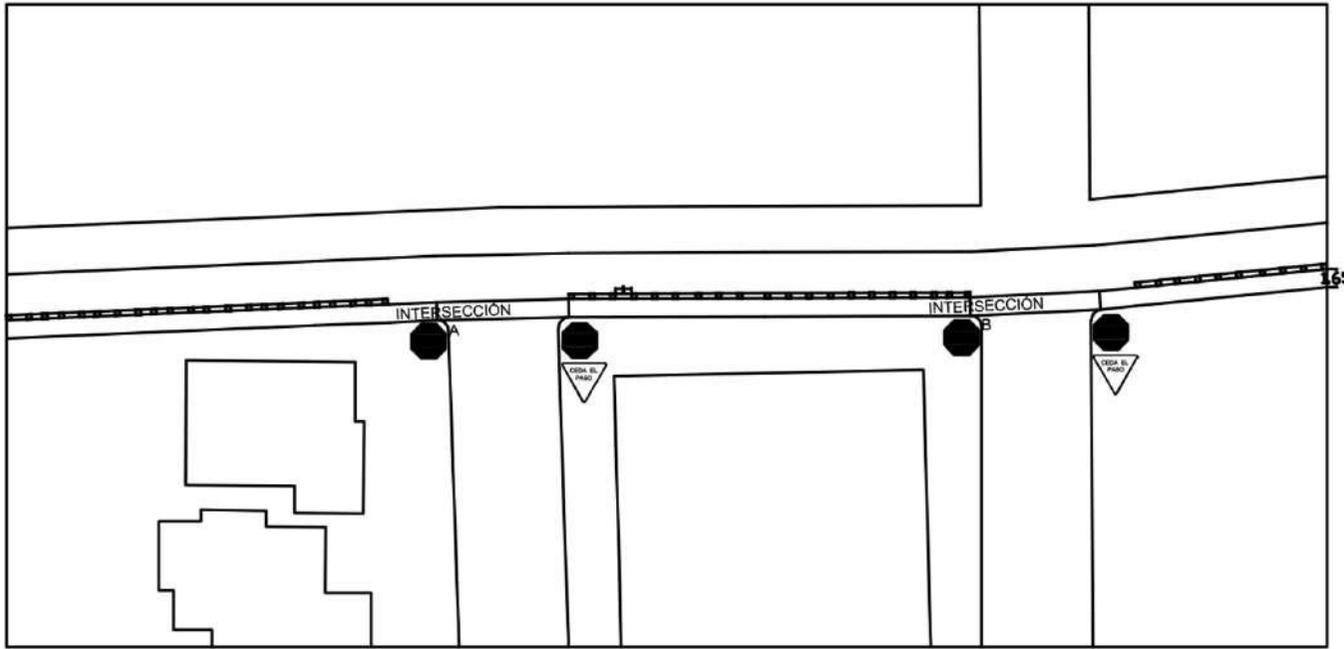


*Representación de intersección con carril para motocicletas.*

*Fuente: Propia*

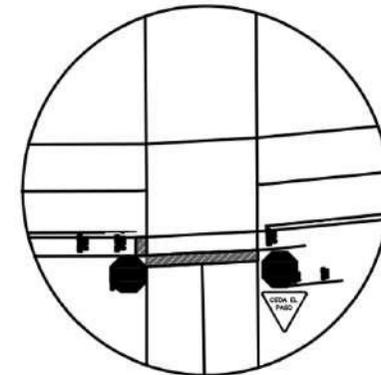
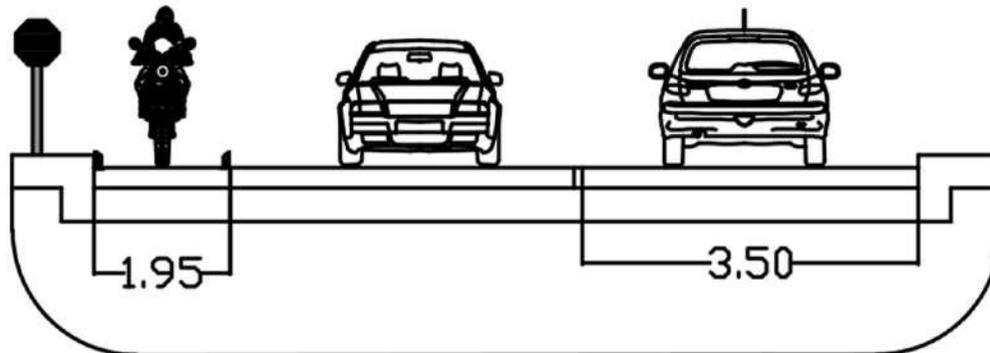
VISTA EN PLANTA  
MOTOVIA INTERSECCIÓN

VP  
1:100

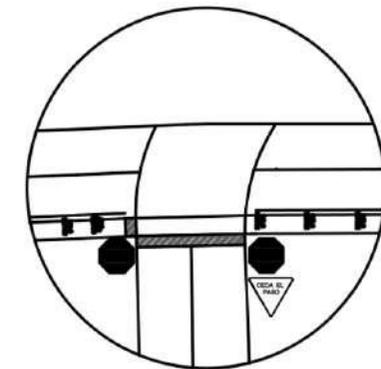


VISTA EN PERFIL  
MOTOVIA INTERSECCIÓN

VP  
1:100



VISTA EN PLANTA  
INTERSECCIÓN A



VISTA EN PLANTA  
INTERSECCIÓN B



NORTE:



CATEDRATICO:

MICHAEL JOB

PROYECTO

DISEÑO DE SOLUCIONES VIALES  
PARA MOTOCICLETAS

CONTENIDO:

SOLUCIÓN VIAL PARA  
INTERSECCION

ALUMNOS:

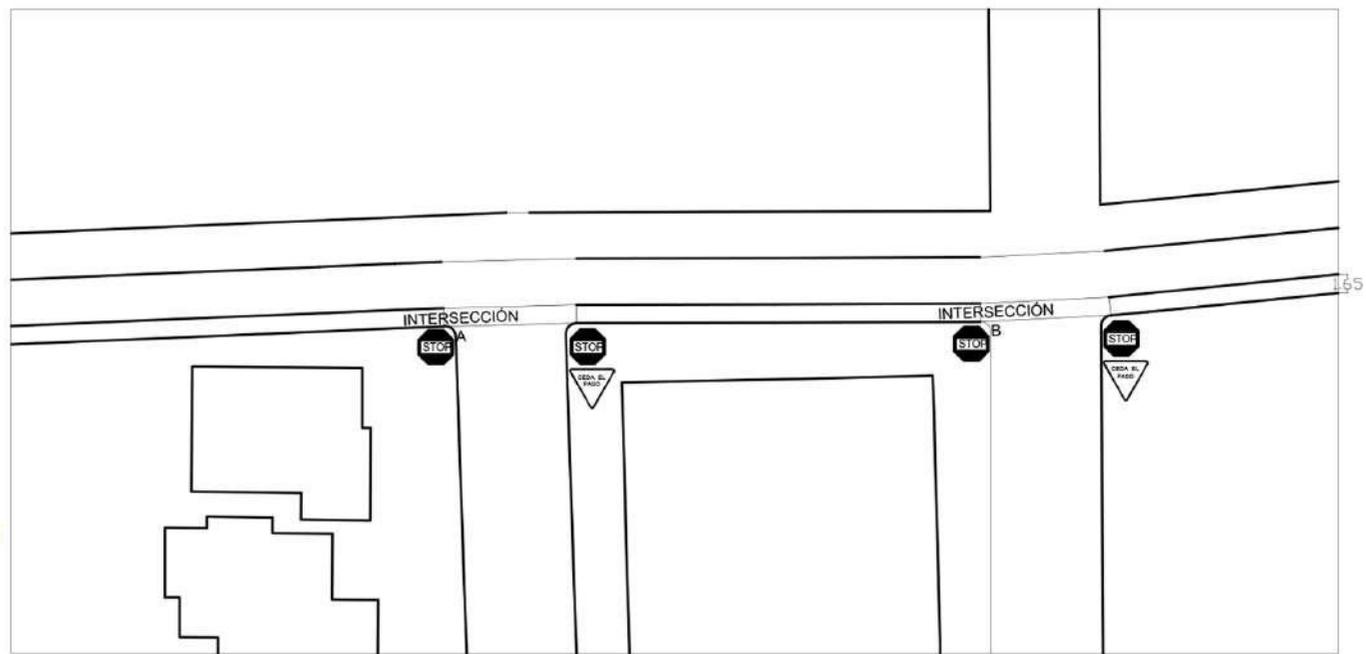
ANGELA CERRATO

DENISSE DIAZ

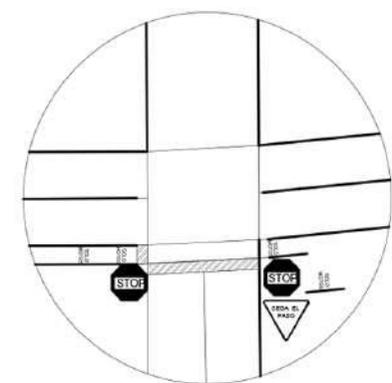
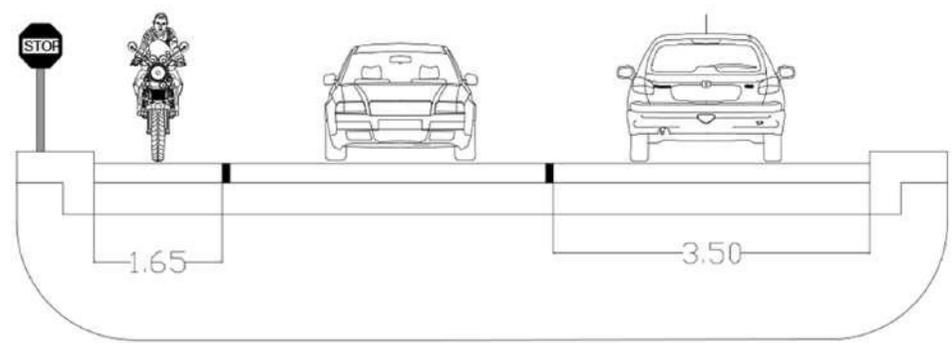
FERNANDO VARGAS

MODIFICACIONES	RESPON- SABLE	FECHA
ESCALA:	LUGAR Y FECHA:	
1:100	S.P.S 11/ABRIL/2021	
REVISIÓN:	LÁMINA:	
02	PLANO 02/06	C-001

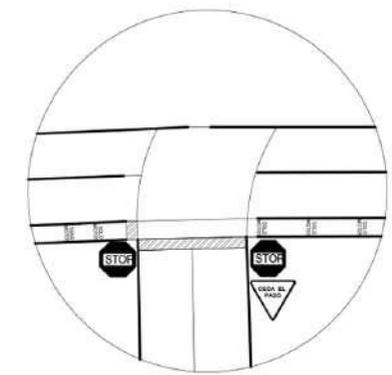
VISTA EN PLANTA  
MOTOBANDA INTERSECCIÓN  
VP 1:100



VISTA EN PERFIL  
MOTOBANDA INTERSECCIÓN  
VP 1:100



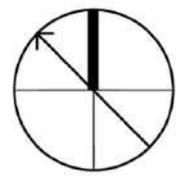
VISTA EN PLANTA  
INTERSECCIÓN A



VISTA EN PLANTA  
INTERSECCIÓN B



NORTE:



CATEDRÁTICO:

MICHAEL JOB

PROYECTO

DISEÑO DE SOLUCIONES VIALES  
PARA MOTOCICLETAS

CONTENIDO:

SOLUCIÓN VIAL PARA  
INTERSECCIÓN

ALUMNOS:

ANGELA CERRATO

DENISSE DIAZ

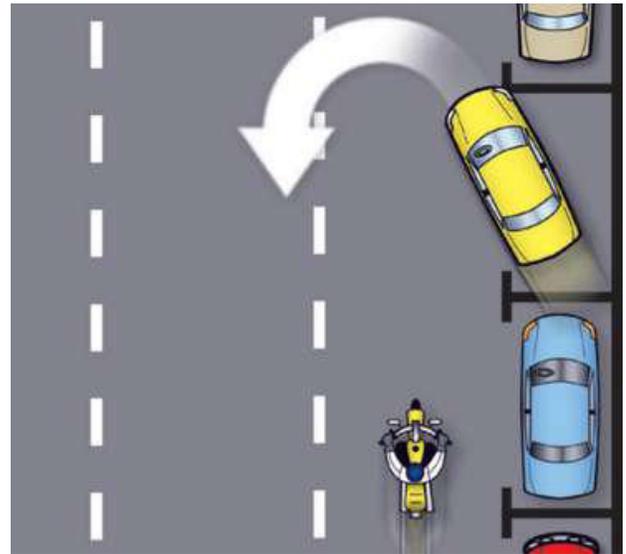
FERNANDO VARGAS

MODIFICACIONES	RESPON- SABLE	FECHA
ESCALA:	LUGAR Y FECHA:	
1:100	S.P.S 11/ABRIL/2021	
REVISIÓN:	LÁMINA:	
01	PLANO 01/06	C-001

## BAHÍA

Una bahía es una zona de tránsito entre la calzada y el andén que tiene como objetivo brindar estacionamiento provisional a un vehículo.

La separación del tránsito direccional se hace por medio de marcas en el pavimento, generalmente en las paradas de buses, dependiendo del tránsito en cada sitio en particular.

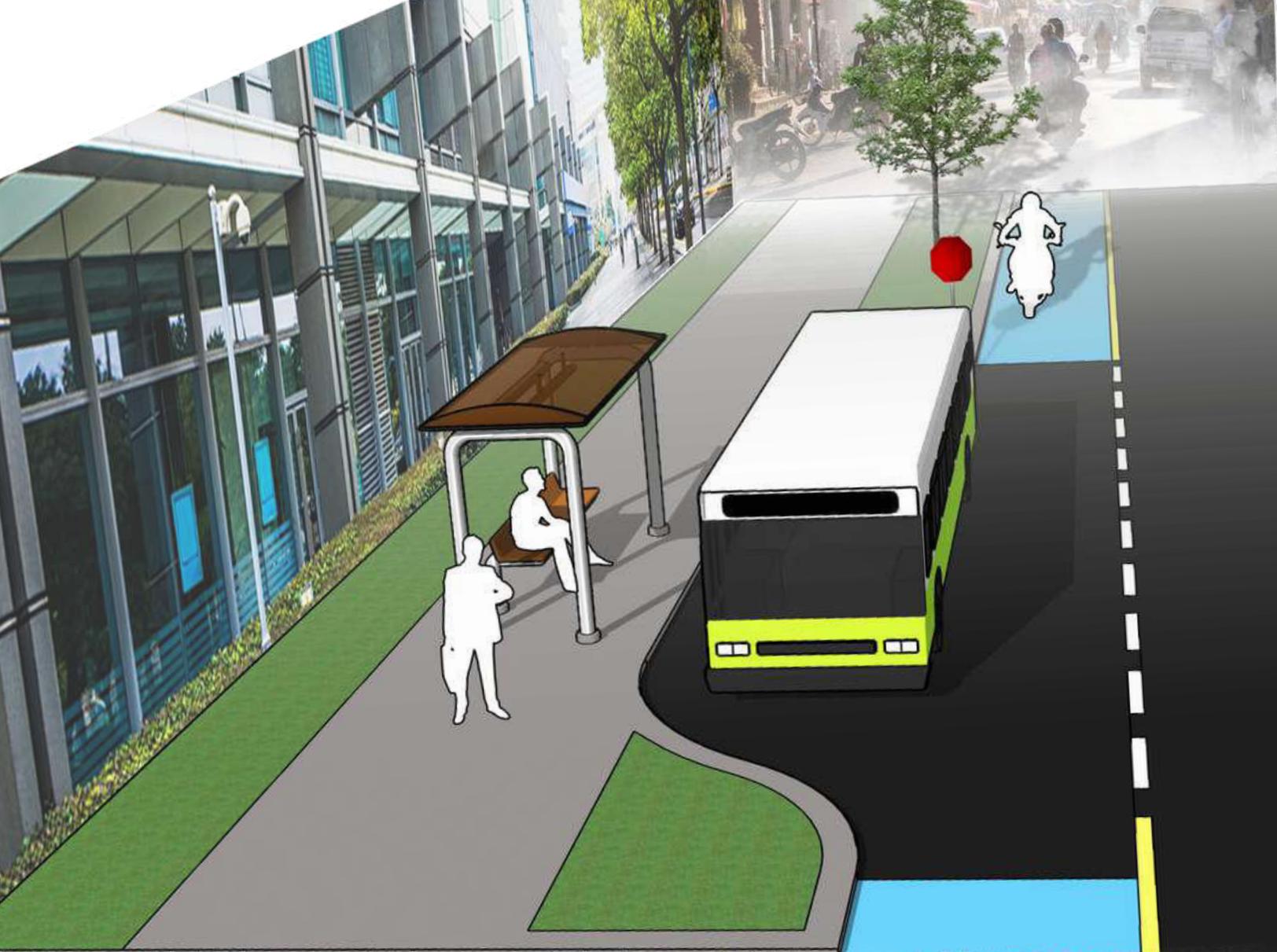


*Fuente: Motorcycle Safety Foundation*

Divididas o no, las carreteras están diseñadas de uno, dos o más carriles de circulación por sentido, de igual manera, de un solo carril habilitado para la circulación en ambos sentidos, incluyendo bahías o refugios estratégicamente ubicados a lo largo de la vía, con el fin de permitir las operaciones de rebase o el encuentro seguro de dos vehículos en direcciones opuestas.

Para evitar conflictos entre los vehículos de transporte colectivo, los cuales están obligados a detenerse por la naturaleza de su servicio, y los demás conductores de la vía, se debe construir un adecuado espacio o bahía para autobuses a lo largo de las carreteras.

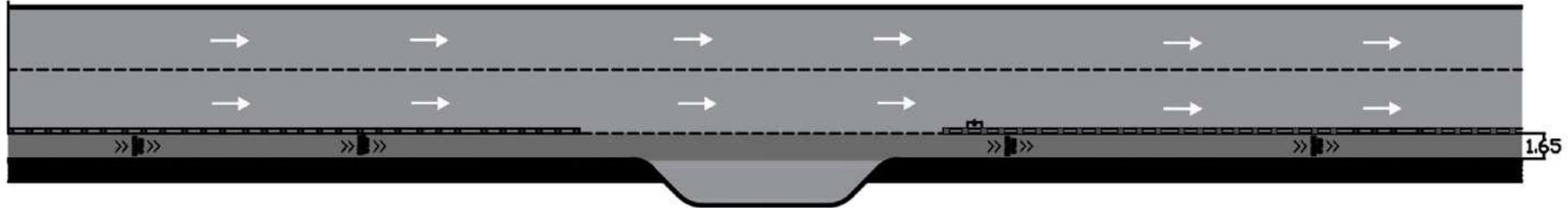
Al incluir un carril para motocicleta en el lado de la vía donde existe una bahía se podría generar un conflicto, al no entender cuando o quien debe hacer el alto. Es por ello que a continuación se presenta modelos y diseños propuestos para evitar esta problemática, la cual se pretende resolver por medio de señalética.



*Representación de bahía con carril para motocicletas.*

*Fuente: Propia*

VP  
VISTA EN PLANTA  
BAHIA MOTOVIA  
1:500



NORTE:



CATEDRATICO:

MICHAEL JOB

PROYECTO

DISEÑO DE SOLUCIONES VIALES  
PARA MOTOCICLETAS

CONTENIDO:

SOLUCIÓN VIAL PARA BAHIAS

ALUMNOS:

ANGELA CERRATO

DENISSE DIAZ

FERNANDO VARGAS

MODIFICACIONES	RESPON- SABLE	FECHA

ESCALA:

1:500-100

LUGAR Y  
FECHA:

S.P.S  
11/ABRIL/2021

REVISIÓN

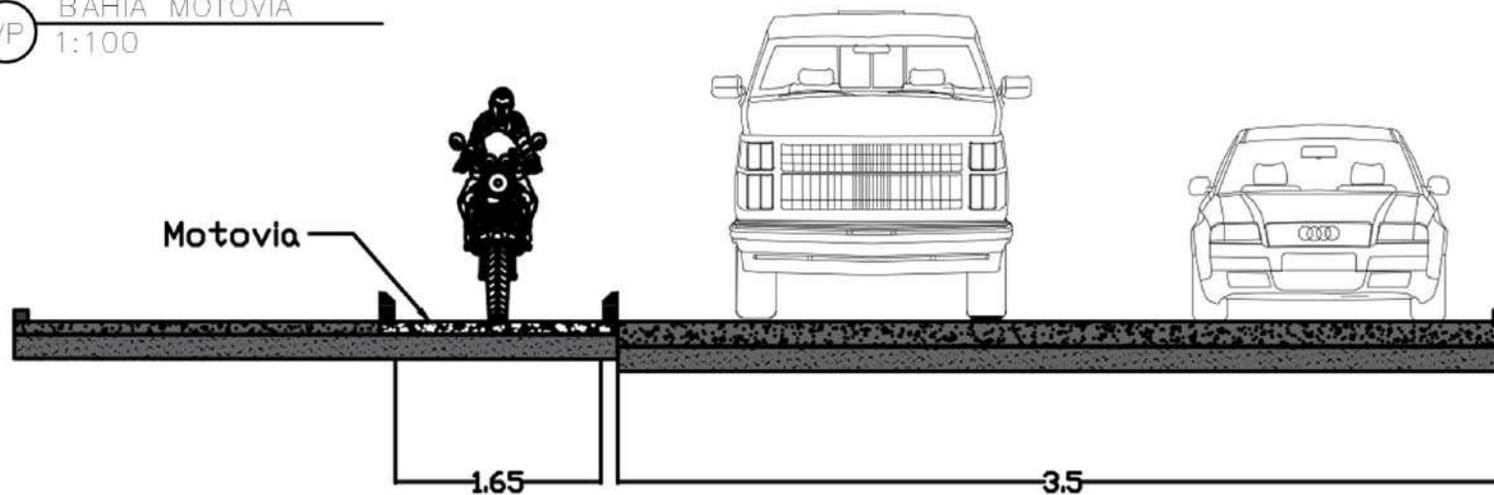
04

LÁMINA:

PLANO  
04/06

C-001

VP  
VISTA EN PERFIL  
BAHIA MOTOVIA  
1:100

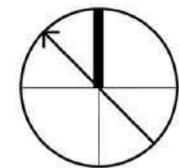


Motovia

1.65

3.5

NORTE:



CATEDRÁTICO:

MICHAEL JOB

PROYECTO

DISEÑO DE SOLUCIONES VIALES PARA MOTOCICLETAS

CONTENIDO:

SOLUCIÓN VIAL PARA BAHIAS

ALUMNOS:

ANGELA CERRATO

DENISSE DIAZ

FERNANDO VARGAS

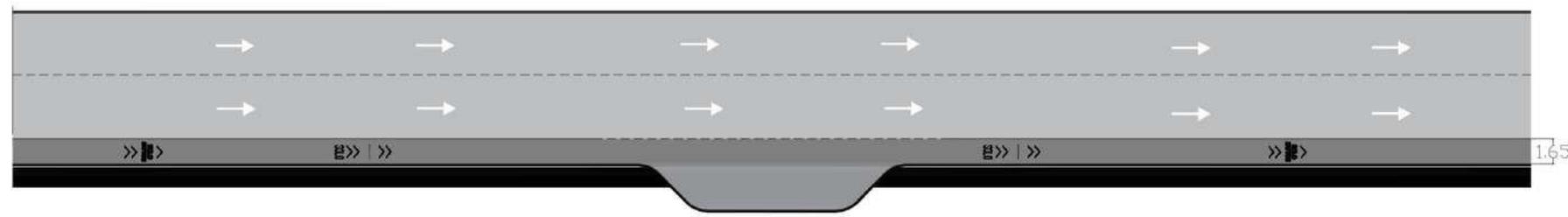
MODIFICACIONES	RESPON-SABLE	FECHA

ESCALA:	LUGAR Y FECHA:
1:500-100	S.P.5 11/ABRIL/2021

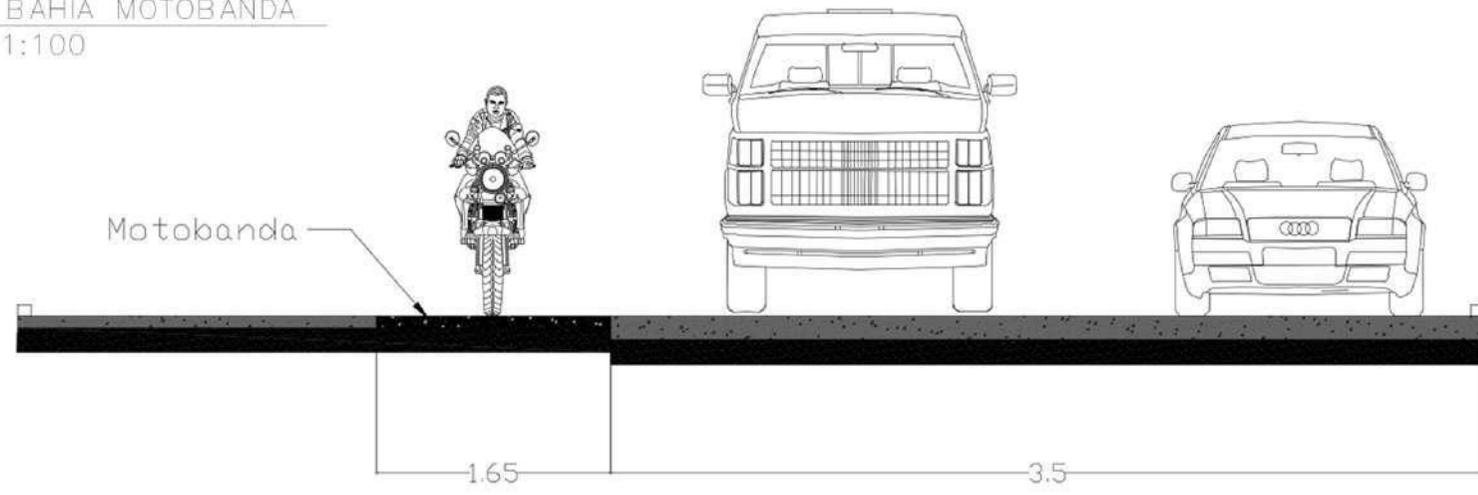
REVISIÓN:	LÁMINA:
03	PLANO 03/06

C-001
-------

VISTA EN PLANTA  
BAHIA MOTOBANDA  
1:500



VISTA EN PERFIL  
BAHIA MOTOBANDA  
1:100



C-001

## PEAJE

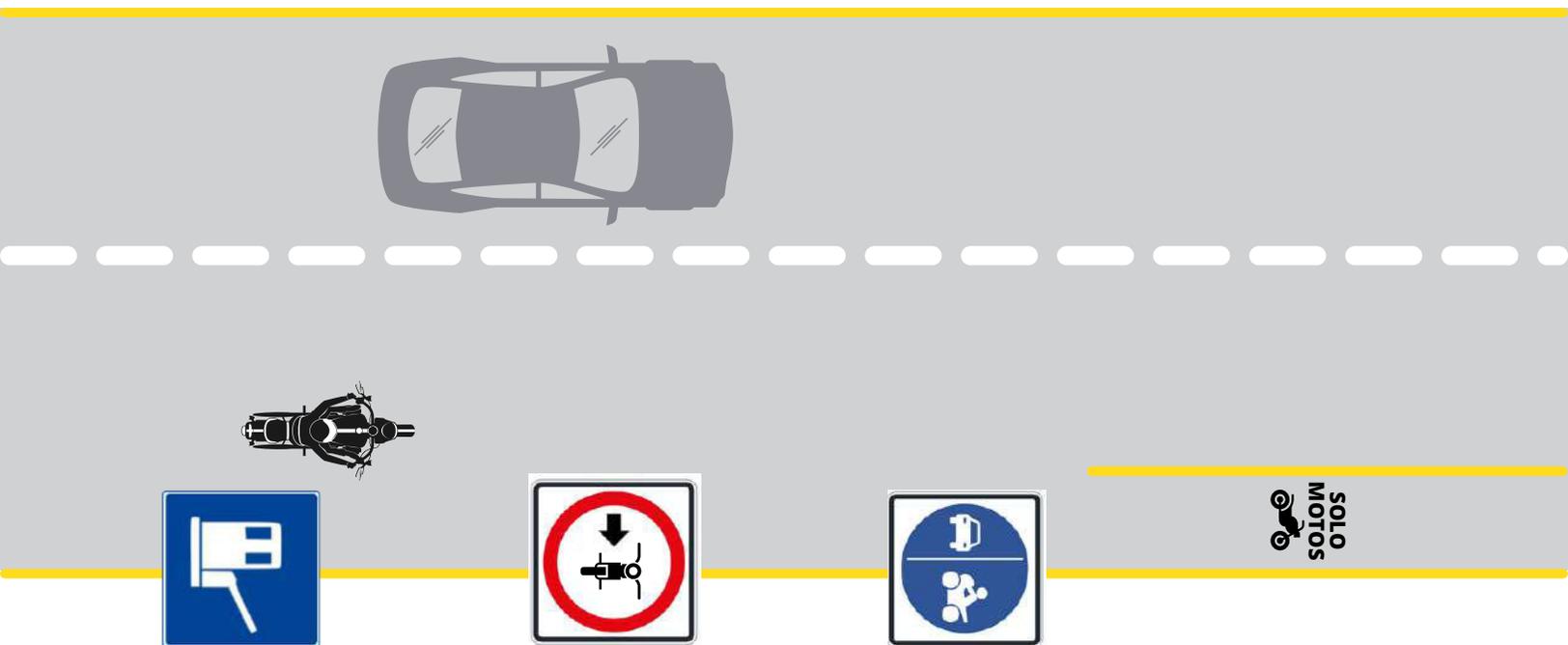
El diseño y construcción de los peajes se dan por varios factores, como ser: cantidad de usuarios que pasan por ese tramo de vía o la ubicación, ya que el peaje debe estar ubicado en donde haya una mayor demanda de viaje.

Cabe resaltar que el diseño de los peajes no ha contemplado las motocicletas, ya que años atrás no eran uno de los principales medios de transporte, sin embargo, se sabe que hoy en día eso ha cambiado, por lo que se propone un diseño de carril que se podría implementar en un peaje.



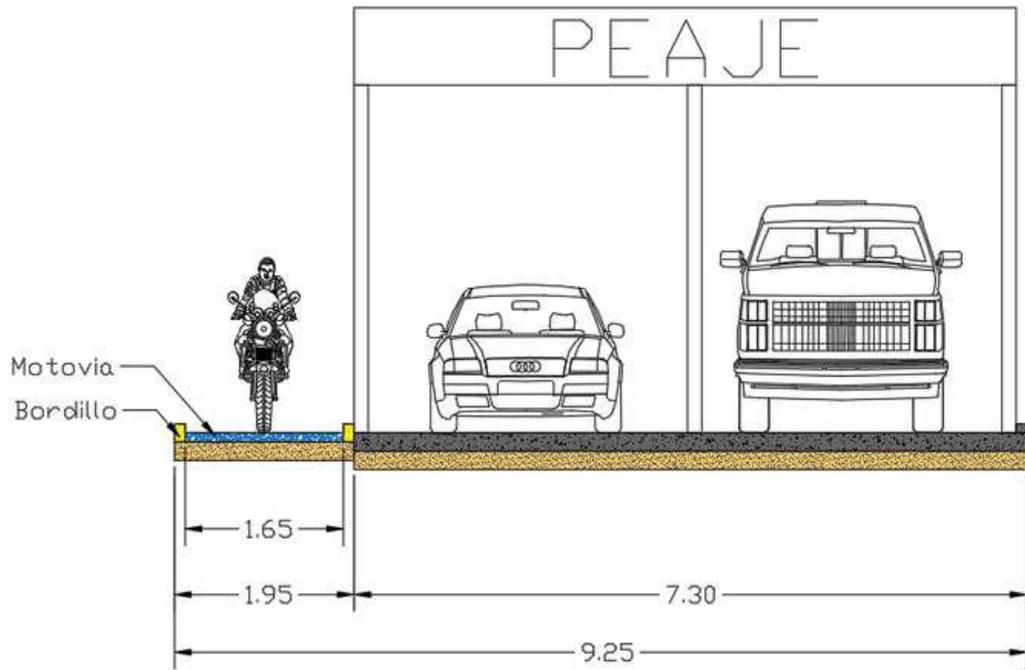
## FUNCIONAMIENTO

La maniobra en peajes consistirá en separar a las motocicletas del resto de los vehículos, esto se lograra por medio de señalética vertical, dando aviso a la existencia de un peaje adelante e indicando la distancia a la que se encuentra este, así mismo se colocaran señales instando a los conductores de motocicletas a cambiarse al carril derecho, finalmente se colocara una señal indicando claramente que el carril derecho es para uso exclusivo de motocicletas. Este será complementado por la señalética horizontal, que consiste en la demarcación "Solo Motos" en el pavimento y la existencia de un bordillo divisorio de color amarillo reglamentario.

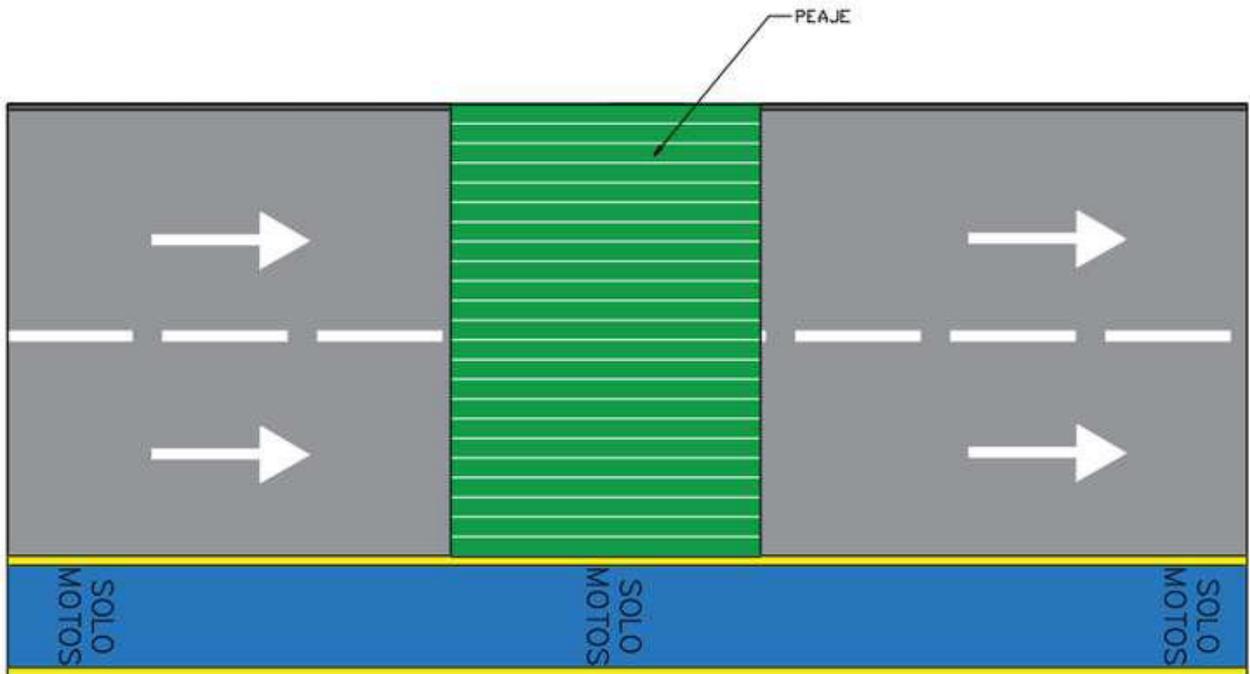


*Funcionamiento de peaje con carril para motocicletas.*

*Fuente: Propia*



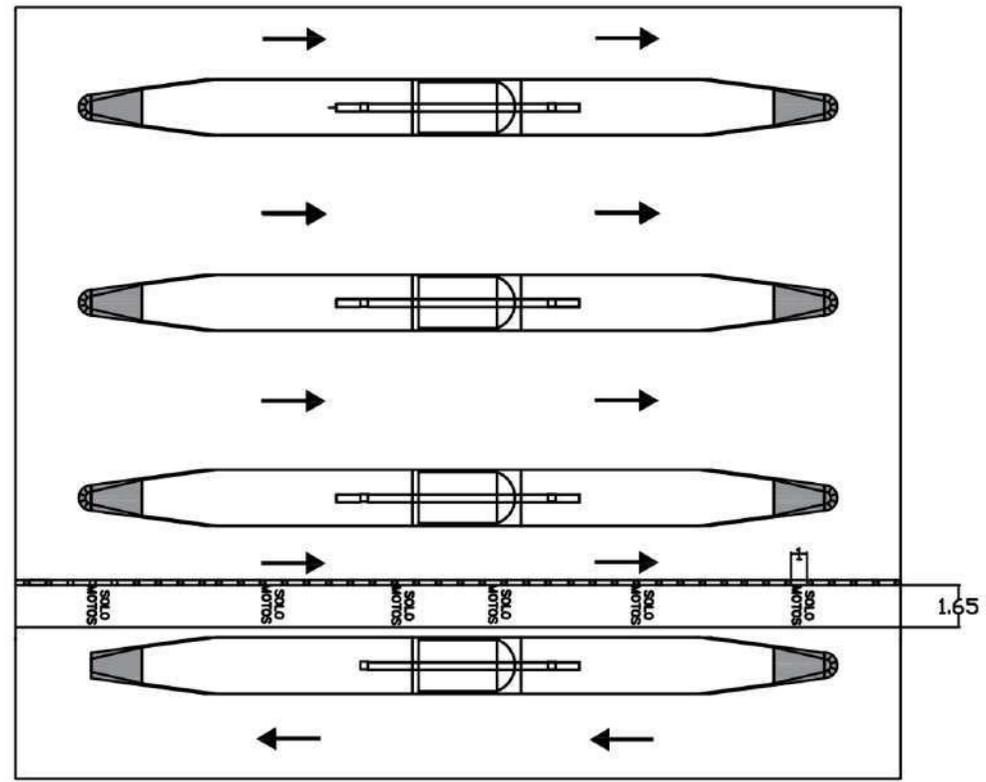
Fuente: Propia



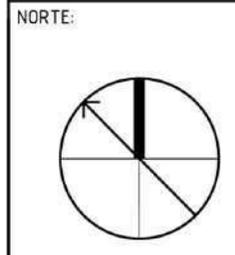
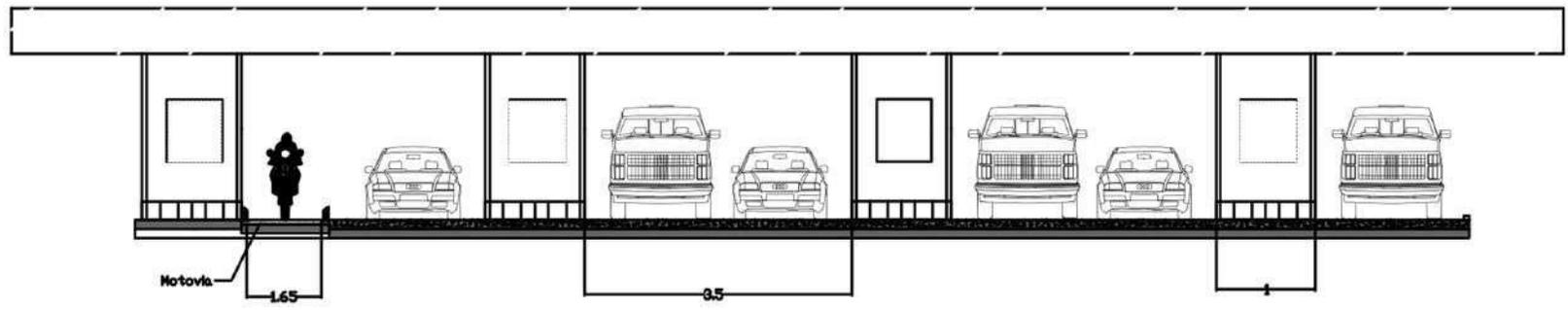
Representación de peaje con carril para motocicletas.

Fuente: Propia

VISTA EN PLANTA  
PEAJE MOTOVIA  
1:500



VISTA EN PERFIL  
PEAJE MOTOVIA  
1:100



CATEDRATICO:  
MICHAEL JOB

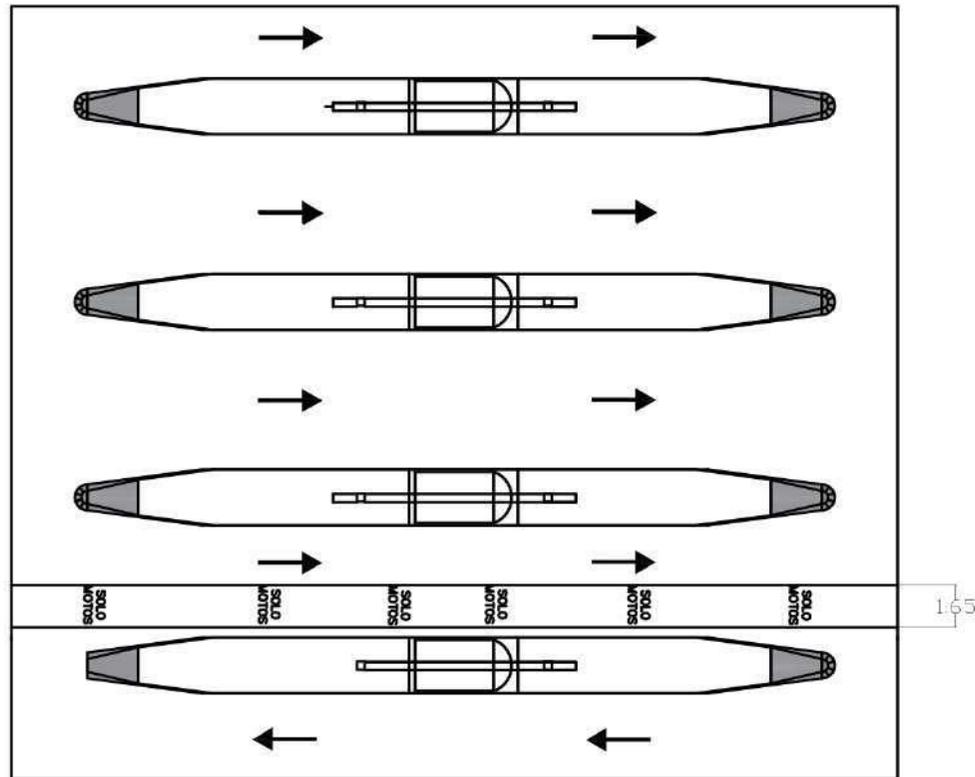
PROYECTO  
DISEÑO DE SOLUCIONES VIALES  
PARA MOTOCICLETAS

CONTENIDO:  
SOLUCIÓN VIAL PARA PEAJES

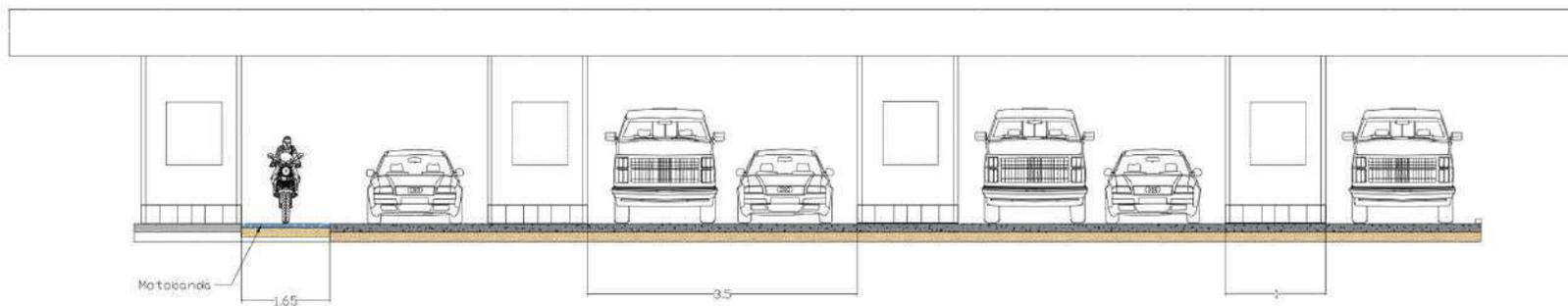
ALUMNOS:  
ANGELA CERRATO  
DENISSE DIAZ  
FERNANDO VARGAS

MODIFICACIONES	RESPON-SABLE	FECHA
ESCALA:	LUGAR Y FECHA:	
1:500-100	S.P.S 11/ABRIL/2021	
REVISIÓN:	LÁMINA:	
06	PLANO: 06/06	C-001

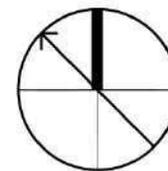
VISTA EN PLANTA  
PEAJE MOTOBANDA  
1:500



VISTA EN PERFIL  
PEAJE MOTOBANDA  
1:100



NORTE:



CATEDRATICO:

MICHAEL JOB

PROYECTO  
DISEÑO DE SOLUCIONES VIALES  
PARA MOTOCICLETAS

CONTENIDO:  
SOLUCIÓN VIAL PARA PEAJES

ALUMNOS:

ANGELA CERRATO

DENISSE DIAZ

FERNANDO VARGAS

MODIFICACIONES	RESPON-SABLE	FECHA

ESCALA:	LUGAR Y FECHA:
1:500-100	S.P.S 11/ABRIL/2021

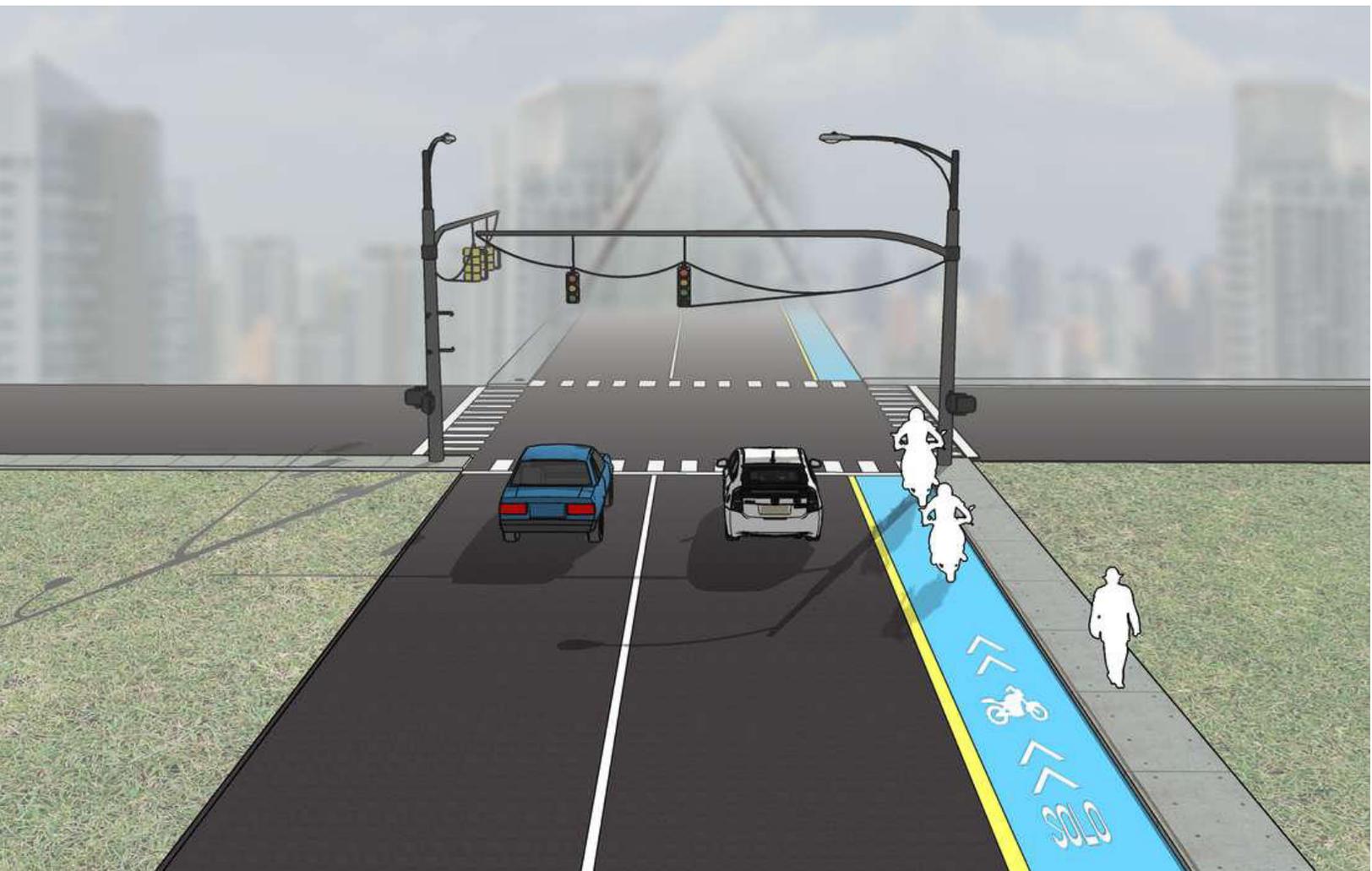
REVISIÓN:	LÁMINA:
05	PLANO 05/06

05	PLANO 05/06	C-001
----	----------------	-------

## SEMÁFORO

En todos los cruces semaforizados que incluyan infraestructura para motocicleta, se debe incluir semáforo para motociclistas. Este deberá tener una fase verde para avanzar y una fase roja para detenerse.

Los semáforos pueden ser instalados de manera independiente o adosados a los semáforos para los otros vehículos de la zona o peatonales existentes y de igual manera, se deben ubicar a la altura y distancia adecuada para ser visibles para todos los usuarios.



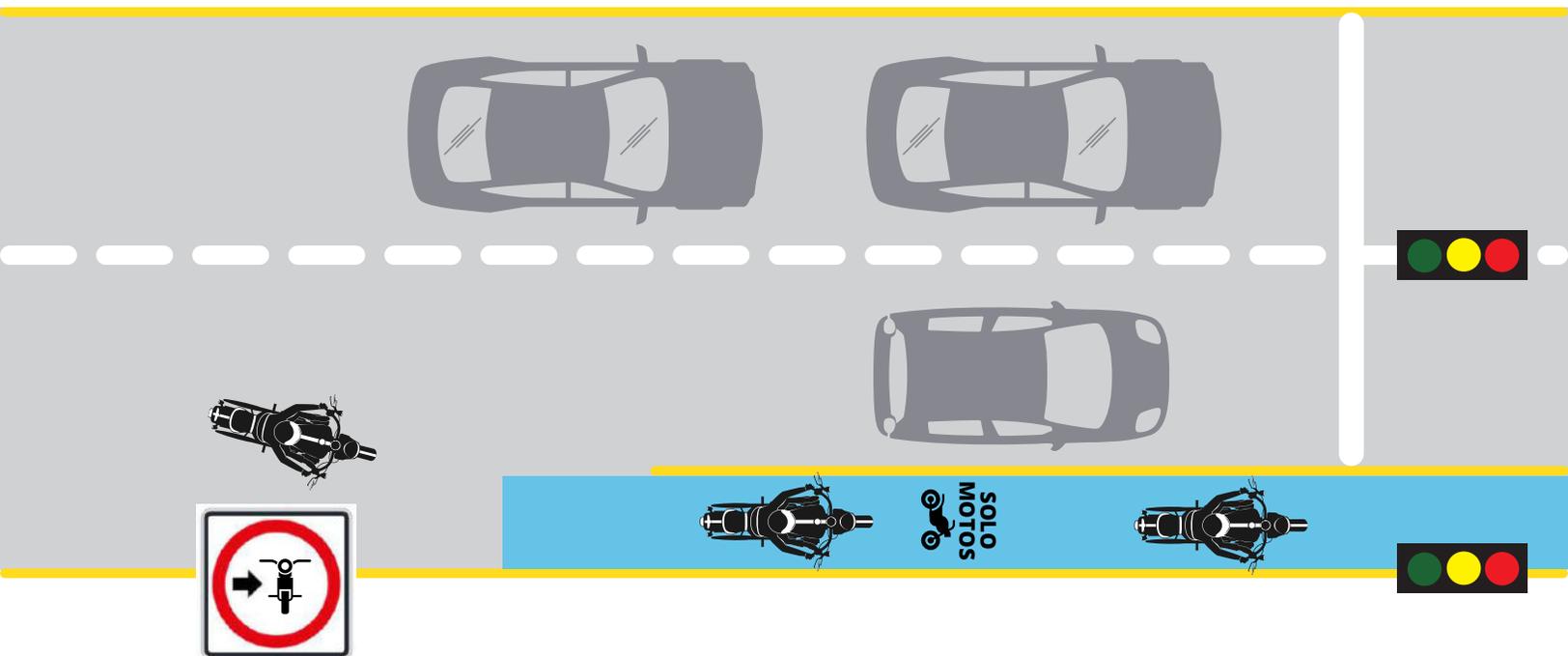
*Representación de semáforo con carril para motocicletas.*

*Fuente: Propia*

## FUNCIONAMIENTO

La maniobra en semáforos consistirá en separar a las motocicletas del resto de los vehículos, esto se logrará por medio de señalética vertical, dando aviso a la existencia de una vía exclusiva para motos y la distancia a la que se encuentra este, así mismo se colocarán señales instando a los conductores de motocicletas a cambiarse al carril derecho, finalmente se colocará una señal indicando claramente que el carril derecho es para uso exclusivo de motocicletas. Este será complementado por la señalética horizontal, que consiste en la demarcación "Solo Motos" en el pavimento y la existencia de un bordillo o línea continua divisoria de color amarillo reglamentario.

Estas vías deberán contar con semáforo exclusivo para el uso de las motocicletas, colocado a la derecha y a una menor altura.



*Funcionamiento de carril para motocicletas con semáforo.*

*Fuente: Propia*

## BIBLIOGRAFÍA

*¿Han funcionado los carriles preferenciales para motos en Cali?* (s.f.). Recuperado 22 de febrero de 2021, de <https://www.elpais.com.co/california/han-funcionado-los-carriles-preferenciales-para-motos-en-cali.html>

Ley-de-Transito.pdf. (s.f.). Recuperado 23 de febrero de 2021, de <https://www.tsc.gob.hn/web/leyes/Ley-de-Transito.pdf>

INE. (2019). [ine.gob.hn](http://ine.gob.hn). Obtenido de Instituto Nacional de Estadística: [ine.gob.hn](http://ine.gob.hn)

La Prensa. (31 de 10 de 2015). La Prensa. Obtenido de <https://www.laprensa.hn/honduras/896280-410/con-ley-proponen-una-v%C3%ADa-alterna-para-motocicletas>

Organización Mundial de la Salud. (07 de 12 de 2018). Organización Mundial de la Salud. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries>

Peñaloza, J. C. (2016). Caracterización de los carriles exclusivos. Obtenido de [www.ucc.com](http://www.ucc.com)

Motos Italika. (2021). Motos Italika. Obtenido de <https://www.italika.mx/>

Motorcycle Safety Foundation. (2017). Manual del Operador de Motocicleta. Obtenido de [https://www.msf-usa.org/downloads/mom\\_v17\\_color\\_hi\\_res\(spanish\).pdf](https://www.msf-usa.org/downloads/mom_v17_color_hi_res(spanish).pdf)

INE. (2019). [ine.gob.hn](http://ine.gob.hn). Obtenido de Instituto Nacional de Estadística: [ine.gob.hn](http://ine.gob.hn)

Vargas, C. V. R., Ospina, N. C., & Cristancho, L. M. C. (2015). GENERACIÓN DE UN CARRIL EXCLUSIVO PARA MOTOCICLETAS EN LA LOCALIDAD DE SANTA FE (BOGOTÁ D.C.). *Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería*. <https://acofipapers.org/index.php/eiei/article/view/1172>

Posada, F., Kamakate, F., & Bandivadekar, A. (12 de 2011). Sustainable Management of Two and Three-Wheelers in Asia. Obtenido de The International Council of Clean Transportation: [https://theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT\\_Asia23wheelers\\_2011.pdf](https://theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT_Asia23wheelers_2011.pdf)

Teknik, A. (2008). *Una guía para el diseño de pistas para bicicletas*.



*Cerrato A. Diaz D. Vargas M.*

San Pedro Sula  
2021

## **CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES**

- 1) Para la realización del Manual de Soluciones Viales para Motocicletas, se consideraron las características físicas de las motocicletas y la comodidad del conductor, así mismo, características geométricas de los pavimentos en el entorno local, es decir, anchos aproximados, número de carriles y sentidos de circulación, así mismo se tomaron en cuenta los elementos de infraestructura vial básicos de mayor uso en la ciudad, calles, intersecciones y bulevares con el fin de poder adaptar a nuestro entorno y condiciones las siguientes soluciones viales: Motovía, la cual está separada físicamente del resto del tráfico por un bordillo para separar los carriles (véase Manual de Soluciones Viales para Motocicletas, pág. 35). Cabe resaltar que el carril, denominado motovia, tiene un ancho de 1.65 metros y el bordillo tiene un ancho de 0.15 metros respectivamente y Motobanda, la cual exige una demarcación sobre el pavimento sin ningún tipo de separación física (véase Manual de Soluciones Viales para Motocicletas, pág. 42). El ancho del carril denominado motobanda es de 1.65 metros y este no incluye el bordillo de separación, sin embargo, en su diseño se utiliza señalética horizontal para poder demarcar la utilización exclusiva para motocicletas en dicho carril.
- 2) Se indicaron como sectores en necesidad de una solución vial para motocicletas, a las zonas en San Pedro Sula en las que se presenta la mayor concentración de accidentes de tránsito en los que se ve involucrada una motocicleta. En base a encuestas realizadas y a reportes de la Sección de Ingeniería e Investigación de Accidentes de Tránsito (SIAT), se determinó que estas son: la Avenida Circunvalación, la 27 y 33 calle, el bulevar del Norte y el bulevar Mario Catarino Rivas.
- 3) Se determinó que el ancho óptimo para motovías y motobandas es de 1.65 metros, esto cuando sean ubicados en calles de dos carriles que cuenten con un ancho igual o mayor a 9.30 metros, para cumplir con los parámetros mínimos establecidos (véase Manual de Soluciones Viales para Motocicletas, pág.27) y brindar suficiente espacio al conductor para maniobrar en caso de necesitarlo, cabe mencionar que esto dependerá del tipo de solución vial que se empleará, y el elemento de infraestructura vial en el que estará ubicado. Los

elementos de infraestructura vial que se determinaron como posibles puntos de conflicto fueron las intersecciones, ya que se encuentran vehículos circulando en varias direcciones, bahías, las cuales son muy comunes en la ciudad de San Pedro Sula por la alta demanda de transporte público, peaje, ya que no hay consideraciones para motocicletas en el caso y semáforos, los cuales representan un punto de reunión en el cual se encuentran varios tipos de vehículos al mismo tiempo queriendo avanzar hacia la misma zona o carril.

- 4) Tomando en cuenta las normas de seguridad vial existentes, y con el objetivo de procurar que los desplazamientos en motocicleta sean más seguros y viables, se definieron obligaciones y consideraciones que deberán cumplir los usuarios de motocicletas, dentro y fuera de las soluciones viales propuestas, como el uso correcto de vestimenta al momento de conducir, el mantenimiento adecuado e imperativo que se debe realizar al automotor, control básico que debe tener en el vehículo y como el conductor se debe comportar para poder conducir, garantizando la seguridad de su persona y de los otros conductores que se desplacen por la zona.

## **CAPÍTULO VII. RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda realizar investigaciones rigurosas sobre diseños de carriles para motocicletas implementados en otros países, ya que en los proyectos referentes encontrados los diseños utilizados no eran tan específicos o amplios y se debe realizar un levantamiento de las calles o vías de la zona, ya que, al tener la limitante de no poder salir a tomar anchos específicos, se diseñó bajo anchos empíricos o aproximados.
2. Se recomienda tomar aforos en zonas conflictivas en horas pico para determinar la cantidad de motocicletas que transitan por la zona y así determinar qué tan necesaria es una solución vial y cuál es la indicada.
3. Para determinar el ancho óptimo se requiere levantamiento o cálculo de aforo en una intersección, bahía, peaje y semáforo en hora pico, por lo que solo se presenta un esquema visual de una posible implementación. Sin embargo, se recomienda antes de considerar el esquema propuesto, hacer el respectivo trabajo de campo para cubrir dicha información, la cual no se pudo realizar por el Covid-19.
4. Se recomienda a las autoridades competentes en el caso, como ser la Policía Nacional de Tránsito, ser más severos con los conductores de motocicleta para hacerlos cumplir la ley pertinente y la que les corresponde. Los conductores deben utilizar la vestimenta adecuada para evitar las lesiones físicas en caso de accidentes, de igual manera, deben velar por el mantenimiento rutinario de su vehículo y conducir de acuerdo a la ley y sin interferir en la circulación de otros vehículos.

## **CAPÍTULO VIII. APLICABILIDAD**

El manual realizado denominado "Manual de Soluciones Viales para Motocicletas" se puede aplicar en la ciudad de San Pedro Sula o cualquiera que cuente con vías lo suficientemente anchas para incluir una motovía o motobanda o aquellas zonas o ciudades que cuenten con un flujo significativo de motocicletas. El manual brinda el diseño de las vías para motocicletas, desde su diseño hasta las consideraciones para este y también la señalética adecuada de manera vertical y horizontal aplicable para las vías para motocicletas.

Las entidades municipales pueden hacer uso del manual para tener base en caso de considerar la aplicación de vías para motocicletas o señalética exclusiva para motocicletas. De igual manera, pueden utilizarlo para tener fuentes de información actualizadas en el tema, así como proyectos bases que han implementado tales soluciones.

## IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

*2accidentes.pdf*. (s. f.). Recuperado 23 de febrero de 2021, de <http://www.navarra.es/NR/rdonlyres/693EE8CA-6584-4B9E-B659-D061A90AD331/0/2accidentes.pdf>

ASALE, R.-, & RAE. (s. f.). *Accidente* | *Diccionario de la lengua española*. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. Recuperado 23 de febrero de 2021, de <https://dle.rae.es/accidente>

Características del Método Cuantitativo. (2019, abril 29). *Master en Finanzas Cuantitativas: Universidad de Alcalá - Madrid*. <https://www.master-finanzas-cuantitativas.com/caracter%3%ADsticas-m%3%A9todo-cuantitativo/>

*Congestión* | *Definición de Congestión por Oxford Dictionary en Lexico.com y también el significado de Congestión*. (s. f.). Lexico Dictionaries | Español. Recuperado 23 de febrero de 2021, de <https://www.lexico.com/es/definicion/congestion>

*Congestión vehicular: Definición de Congestión vehicular y sinónimos de Congestión vehicular (español)*. (s. f.). Recuperado 23 de febrero de 2021, de <http://diccionario.sensagent.com/Congesti%3%B3n%20vehicular/es-es/>

Domínguez, L. A. V. (s. f.). *Cultura y seguridad vial—IMPLAN Torreón*. Recuperado 23 de febrero de 2021, de <http://www.trcimplan.gob.mx/blog/cultura-seguridad-vial.html>

*¿Han funcionado los carriles preferenciales para motos en Cali?* (s. f.). Recuperado 22 de febrero de 2021, de <https://www.elpais.com.co/cali/han-funcionado-los-carriles-preferenciales-para-motos-en-cali.html>

*Ley-de-Transito.pdf*. (s. f.). Recuperado 23 de febrero de 2021, de <https://www.tsc.gob.hn/web/leyes/Ley-de-Transito.pdf>

*Maniobra* | *Definición de Maniobra por Oxford Dictionary en Lexico.com y también el significado de Maniobra.* (s. f.). Lexico Dictionaries | Español. Recuperado 23 de febrero de 2021, de <https://www.lexico.com/es/definicion/maniobra>

Muestreo estratificado: Un tipo de muestreo de probabilidad. (2016, septiembre 20). *QuestionPro*. <https://www.questionpro.com/blog/es/muestreo-estratificado/>

*Operacionalizacion.pdf.* (s. f.). Recuperado 24 de febrero de 2021, de [https://cmapspublic2.ihmc.us/rid=1177276915826\\_1221648340\\_5171/operacionalizacion.pdf](https://cmapspublic2.ihmc.us/rid=1177276915826_1221648340_5171/operacionalizacion.pdf)

*PEATÓN - Definición—Significado.* (s. f.). Recuperado 23 de febrero de 2021, de <https://diccionario.motorgiga.com/diccionario/peaton-definicion-significado/gmx-niv15-con195086.htm>

Vargas, C. V. R., Ospina, N. C., & Cristancho, L. M. C. (2015). GENERACIÓN DE UN CARRIL EXCLUSIVO PARA MOTOCICLETAS EN LA LOCALIDAD DE SANTA FE (BOGOTÁ D.C.). *Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería*. <https://acofipapers.org/index.php/eiei/article/view/1172>

Pineda, N. (11 de 03 de 2019). Nueve Accidentes de Motocicletas se registran al día en San Pedro Sula. *La Prensa*, pág. 40.

CRITERIO.HN, R. (18 de 12 de 2020). *CRITERIO.HN*. Obtenido de <https://criterio.hn/imparable-las-muertes-por-accidentes-en-calles-y-carreteras-de-honduras/>

Baquedano, K. (13 de 12 de 2020). *Estilo*. Obtenido de <https://www.revistaestilo.net/inicio/381955-152/falla-en-sistema-pluvial-destruye-la-13-calle-de-san-pedro-sula>

INE. (2019). *ine.gob.hn*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística: [ine.gob.hn](http://ine.gob.hn)

*La Prensa*. (2019). Obtenido de <https://www.infobae.com/sociedad/2020/12/24/en-2020-el-52-de-las-victimas-fatales-en-accidentes-de-transito-fueron-motociclistas-o-sus-acompanantes/>

INVEST-Honduras. (03 de 02 de 2021). *INVEST Honduras*. Obtenido de <http://www.investhonduras.hn/2021/02/03/invest-honduras-iniciara-programa-intensivo-de-bacheo-y-sellos-en-mas-de-1-500-kilometros-de-carreteras/>

Alcaldía Municipal de San Pedro Sula. (2007). *Alcaldía Municipal de San Pedro Sula*. Obtenido de <https://www.sanpedrosula.hn/gerencias>

Siglo 21. (2020). Obtenido de SPS Siglo 21: <http://sps-siglo21.com/>

La Prensa. (31 de 10 de 2015). *La Prensa*. Obtenido de <https://www.laprensa.hn/honduras/896280-410/con-ley-proponen-una-v%C3%ADa-alterna-para-motocicletas>

Policía Nacional. (2005). *Gobierno de la República*. Obtenido de <https://www.policianacional.gob.hn/DNVT>

Organización Mundial de la Salud. (07 de 12 de 2018). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries>

(2019). Obtenido de Instituto de la Propiedad.

Rastreator. (12 de 02 de 2020). *Rastreator*. Obtenido de <https://www.rastreator.com/seguros-de-moto/articulos-destacados/los-origenes-de-la-motocicleta.aspx#:~:text=Los%20principios%20de%20la%20motocicleta,se%20utilizan%20en%20la%20actualidad.>

Posada, F., Kamakate, F., & Bandivadekar, A. (12 de 2011). *Sustainable Management of Two and Three-Wheelers in Asia*. Obtenido de The International Council of Clean Transportation: [https://theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT\\_Asia23wheelers\\_2011.pdf](https://theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT_Asia23wheelers_2011.pdf)

Teknik, A. (2008). *Una guía para el diseño de pistas para bicicletas*.

Masri, S. Z. (23 de 03 de 2018). *Dreamstime*. Obtenido de <https://es.dreamstime.com/fuerte-tr%C3%A1fico-en-la-autopista-federal-kuala-lumpur-malaysia-de-marzo-pesado-una-malasia-image186038231>

Carreteros. (09 de 2008). *Carreteros.org*. Obtenido de [http://www.carreteros.org/tonterias/chancleta/barreras/abril2008/cuento/une135900\\_08.htm](http://www.carreteros.org/tonterias/chancleta/barreras/abril2008/cuento/une135900_08.htm)

Redacción El País. (21 de 02 de 2018). *El País*. Obtenido de <https://www.elpais.com.co/california/han-funcionado-los-carriles-preferenciales-para-motos-en-cali.html>

CIPET. (12 de 11 de 2018). *CIPET*. Obtenido de <https://www.cipet.edu.co/mecanica-de-motos/>

CivilMas. (2016). *CivilMas*. Obtenido de <https://civilmas.net/ingenieria-de-transporte/definiciones-dg/>

Cerrato, A., Díaz, D., & Vargas, F. (2021).

Definición.de. (2021). *Definición.de*. Obtenido de <https://definicion.de/vehiculo/>

The Free Dictionary. (2016). *Farlex*. Obtenido de <https://es.thefreedictionary.com/automotor>

ConceptoDefinición. (2015). Obtenido de <https://conceptodefinicion.de/transito/>

Norma. (s.f.). libro. En micrael.

Autodesk. (2021).

Honduras is Great. (2016). *Honduras is Great*. Obtenido de <https://hondurasisgreat.org/ciclovias-turisticas-honduras/>

Marin, L. J. (09 de 06 de 2020). *NRNJ Urban Lab*. Obtenido de <https://nu-lab.org/la-primera-ciclovia-en-tegucigalpa-y-si-esta-en-el-centro-historico-movilidad-en-tiempos-de-covid-19/>

Redacción. (14 de 06 de 2017). *La Prensa*. Obtenido de [https://www.laprensa.hn/honduras/1080529-410/ciclov%C3%ADa-bulevar-villas\\_mackey-ciclismo-san\\_pedro\\_sula](https://www.laprensa.hn/honduras/1080529-410/ciclov%C3%ADa-bulevar-villas_mackey-ciclismo-san_pedro_sula)

Wikipedia. (28 de 01 de 2021). *Wikipedia*. Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Tr%C3%A1nsito\\_vehicular](https://es.wikipedia.org/wiki/Tr%C3%A1nsito_vehicular)

Significados. (2021). *Significados*. Obtenido de <https://www.significados.com/velocidad/>

Vial. (05 de 05 de 2021). *Revista Vial*. Obtenido de <https://revistavial.com/soluciones-viales-urbanas-26101/#:~:text=Son%20medidas%20de%20control%20de,central%20y%20que%20funciona%20con>

Vallverdu, A. (09 de 2020). *EMB Construcción*. Obtenido de <http://www.emb.cl/construccion/articulo.mvc?xid=535&ni=pavimentos-en-infraestructura-vial-avances-y-desafios#:~:text=La%20infraestructura%20vial%20es%20el,servicios%2C%20de%20distracci%C3%B3n%20y%20tur%C3%ADsticas>.

Carreteros.org. (2018). *Carreteros.org*. Obtenido de <http://www.carreteros.org/normativa/diccionario/n.htm>

Fundación MAPFRE. (30 de 06 de 2013). *Seguridad Vial en la Empresa*. Obtenido de <https://www.seguridadvialenlaempresa.com/seguridad-empresas/actualidad/noticias/definicion-seguridad-vial.jsp>

EcuRed. (2017). *EcuRed*. Obtenido de <https://www.ecured.cu/Manual>

Williams. (s.f.). *Introducción a la Ingeniería Civil e Hidráulica- Área Transportes*.

DeConceptos.com. (2021). *DeConceptos.com*. Obtenido de <https://deconceptos.com/general/tramo#:~:text=Es%20posible%20que%20la%20etimolog%C3%ADa,se%C3%B1alizada%20como%20subdivisi%C3%B3n%20del%20mismo.>

Wikivia. (30 de 05 de 2009). *Wikivia.org*. Obtenido de [http://www.wikivia.org/wikivia/index.php?title=Nivel\\_de\\_servicio\\_en\\_tramos\\_de\\_trenzado](http://www.wikivia.org/wikivia/index.php?title=Nivel_de_servicio_en_tramos_de_trenzado)

Varsity Tutors. (2007). *Varsity Tutors*. Obtenido de [https://www.varsitytutors.com/hotmath/hotmath\\_help/spanish/topics/cross-sections](https://www.varsitytutors.com/hotmath/hotmath_help/spanish/topics/cross-sections)

Real Academia Española. (2021). *DLE*. Obtenido de <https://dle.rae.es/pretil>

ABC. (18 de 05 de 2007). *ABC*. Obtenido de <https://www.abc.com.py/articulos/las-senales-de-transito-horizontales-982213.html#:~:text=Definici%C3%B3n%20Las%20se%C3%B1ales%20horizontales%20son,distraer%20su%20vista%20del%20camino.>

HL Servicios Integrales S.A.S. (2017). *HL Servicios Integrales S.A.S.* Obtenido de <https://www.hlserviciosintegrales.com/senalizacion-vertical/>

Definición. (s.f.). *Definición.mx*. Obtenido de <https://definicion.mx/interseccion/>

The Free Dictionary. (2021). *The Free Dictionary*. Obtenido de <https://es.thefreedictionary.com/bulevar>

Soptravi. (1996). *Manual de Carreteras Tomo 3*.

(2019). Obtenido de Librovial.

(2005). *Ley de Transito*.

(2019). Obtenido de Automanger.

SIECA. (2000). *Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Transito*.

Prensalibre. (2017).

Digital, T. (03 de 09 de 2019). *Tiempo Digital*. Obtenido de <https://tiempo.hn/dnvt-motociclistas-seran-multados-con-l8000-por-no-cumplir-la-ley/>

Luchemos por la vida. (2017). *Luchemos por la vida*. Obtenido de <http://www.luchemos.org.ar/es/investigaciones/los-comportamientos-de-los-motociclistas>

(2019). Obtenido de Gamusa: <https://gamusacialtda.com/separador-vial-carril-exclusivo/#1556230222437-06646818-a9a3>

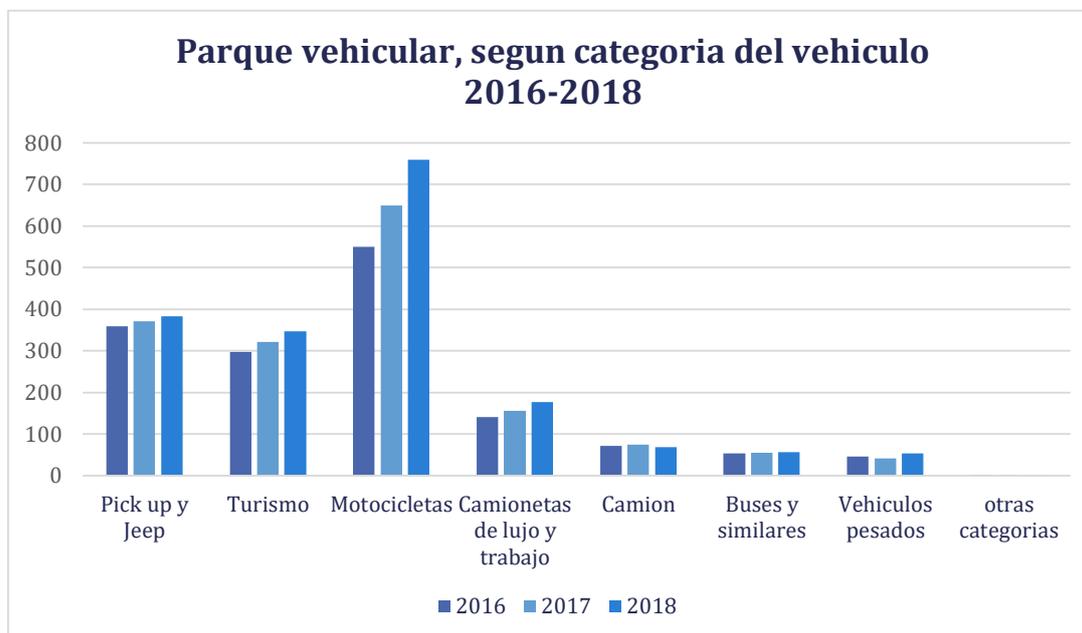
Contreras J., L. J. (2015). *UniPiloto*. Obtenido de <http://polux.unipiloto.edu.co:8080/00002621.pdf>

Calderón, P. (2017). *Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista*.

Peñaloza, J. C. (2016). *Caracterización de los carriles exclusivos*. Obtenido de [www.ucc.com](http://www.ucc.com)

Motos Italika. (2021). *Motos Italika*. Obtenido de <https://www.italika.mx/>

## X. ANEXOS



**Ilustración 68. Parque vehicular año 2016-2018**

Fuente: (Información proveniente del Instituto de la Propiedad, 2019)



**Ilustración 69. Parque Vehicular en Honduras**

Fuente: (Dirección Nacional de Viabilidad y Tránsito, 2020)

## Formas correctas de conducir motocicletas

Este vehículo gasta menos combustible y su acceso es más fácil.

### Cómo se debe conducir motocicleta

De acuerdo con la Ley de Tránsito el conductor debe conducir bajo estas condiciones:



### Accidentes en motocicletas en San Pedro Sula



### Requisitos para obtener una licencia de motocicleta



INFOGRAFÍA: LA PRENSA.

Ilustración 70. Formas correctas de conducir motocicletas

Fuente: (La prensa, 2020)



**Ilustración 71. Motivas y Motobandas**

Fuente: (Cerrato, Diaz, & Vargas, 2021)



**Ilustración 72. Motocicleta de diseño para las soluciones viales**

Fuente: (Motos Italika, 2021)



## MANUAL PARA EL DISEÑO DE SOLUCIONES VIALES PARA MOTOCICLETAS EN LA CIUDAD DE SAN PEDRO SULA, 2021

\* Required

¿Donde reside actualmente? \*

San Pedro Sula

Tegucigalpa

Other: \_\_\_\_\_

¿Qué tipo de vehículo conduce? \*

Motocicleta

Automóvil u otro

No conduzco ningún vehículo

Next

**Ilustración 73. Presentación de encuesta aplicada por medio de Google Forms**

Fuente: (Cerrato, Diaz, & Vargas, 2021)