



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

CARRERA GESTIÓN DE TRANSPORTE

**ESTRATEGIAS PARA MEJORAR EL TRANSPORTE NO
MOTORIZADO, CASO: CANTÓN PENIPE, PROVINCIA DE
CHIMBORAZO**

Trabajo de titulación

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO EN GESTIÓN DE TRANSPORTE

AUTORES

ROMEL STALIN JÁCOME MERINO

LUIS FERNANDO NARANJO CANTOS

Riobamba - Ecuador

2021



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
CARRERA GESTIÓN DE TRANSPORTE

**ESTRATEGIAS PARA MEJORAR EL TRANSPORTE NO
MOTORIZADO, CASO: CANTÓN PENIPE, PROVINCIA DE
CHIMBORAZO**

Trabajo de titulación

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO EN GESTIÓN DE TRANSPORTE

AUTORES: ROMEL STALIN JÁCOME MERINO

LUIS FERNANDO NARANJO CANTOS

DIRECTOR: ING. JOSÉ LUIS LLAMUCA LLAMUCA

Riobamba – Ecuador

2021

©2021, Romel Stalin Jácome Merino & Luis Fernando Naranjo Cantos

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Nosotros, Romel Stalin Jácome Merino y Luis Fernando Naranjo Cantos, declaramos que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autores asumimos la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación. El patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 01 de junio de 2021



Romel Stalin Jácome Merino
C.I: 060377023-1



Luis Fernando Naranjo Cantos
C.I: 060394862-1

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS
CARRERA GESTIÓN DE TRANSPORTE

El Tribunal del trabajo de titulación certifica que: El trabajo de Titulación: Tipo: Proyecto de investigación, **“ESTRATEGIAS PARA MEJORAR EL TRANSPORTE NO MOTIRAZADO CASO: PENIPE, PROVINCIA DE CHIMBORAZO”**, realizado por los señores **ROMEL STALIN JÁCOME MERINO Y LUIS FERNANDO NARANJO CANTOS**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del trabajo de titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

FIRMA

FECHA

Dra. Jenny Margoth Villamarín Padilla
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

2021/06/01

Ing. José Luis Llamuca Llamuca
**DIRECTOR DEL TRABAJO
DE TITULACIÓN**

2021/06/01

Dr. Jorge Milton Lara Sinaluisa
MIEMBRO DEL TRUBUNAL

2021/06/01

DEDICATORIA

La presente investigación dedico en primer lugar a Dios y Santiago Apóstol, por bendecirme día a día y ayudarme a cumplir cada una de mis metas trazadas, brindándome fortaleza y sabiduría en el transcurso de mi etapa universitaria.

A mis amados padres Gonzalo Jácome y Rosa Merino, por brindarme su apoyo incondicional en todo momento y ser el pilar fundamental de mi existencia, brindándome su amor infinito e inculcándome siempre valores éticos y morales. A mi Hermano Oscar Jácome por siempre apoyarme incondicionalmente y ser un ejemplo a seguir.

A cada uno de mis familiares y amigos con quienes he compartido experiencias buenas y malas a lo largo de mi vida, gracias por brindarme su apoyo incondicional.

Romel

Este trabajo de titulación va dedicado primeramente a Dios quien me ha brindado con fortaleza y sabiduría necesaria para alcanzar mis metas en el transcurso de mi carrera profesional, me ha guiado para seguir adelante a pesar de las dificultades y culminar con éxito otra etapa de mi vida.

A mis padres queridos Washington Naranjo y Glenda Cantos por el apoyo incondicional y además por siempre inculcarme valores para ser una gran persona, ellos han sido el pilar fundamental durante toda mi vida que me han brindado su amor y sobre todo los recursos necesarios para alcanzar mis sueños y metas durante mi formación académica, a mis hermanos Washington, Anthony quienes me brindan su cariño todo el tiempo y son parte fundamental de mi vida.

A mis amigos Andrés, Romel, Xavier, Ángel y César con quienes he compartido buenos y malos momentos en mi etapa universitaria, gracias por su apoyo total y por estar siempre, en todo momento y circunstancia.

Luis

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios por ser nuestro guía, sabiduría y fortaleza quien nos ayudó a dar pasos firmes para culminar este trabajo de titulación y permitió que compartamos momentos agradables y lograr ser un gran equipo de trabajo a lo largo de toda esta etapa.

A nuestra familia por siempre estar a nuestro lado y brindarnos el apoyo incondicional, quienes han sido nuestro pilar fundamental en toda la vida y a nuestros padres que son los principales promotores de nuestros éxitos, gracias a ellos por cada día confiar en nosotros, ya que nos han brindado su amor y sobre todo los recursos necesarios para alcanzar sueños y metas durante nuestra formación académica.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo que nos abrió sus puertas y formarnos como excelentes personas, estudiantes y convertirnos en profesionales de calidad, a la Carrera de Ingeniería en Gestión de Transporte y a sus docentes que nos han impartido grandes conocimientos académicos, valores éticos y morales para que finalmente podamos graduarnos como profesionales de éxito, y expresamos un sincero agradecimiento a los docentes Ing. José Luis Llamuca Llamuca, Dr. Jorge Milton Lara Sinaluisa por brindarnos su paciencia, tiempo y dedicación para lograr culminar el trabajo de titulación.

Por último, pero no menos importante a nuestros amigos por todas las vivencias compartidas a lo largo de nuestra etapa universitaria, gracias por su apoyo total y por estar siempre, en todo momento y circunstancia.

Romel y Luis

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiv
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xvi
RESUMEN.....	xvii
ABSTRACT.....	xviii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I	
1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	6
1.1. Antecedentes de investigación.....	6
1.1.1. Investigaciones a nivel internacional.....	6
1.1.1.1. <i>Holanda</i>	6
1.1.1.2. <i>México</i>	6
1.1.1.3. <i>Colombia</i>	8
1.1.2. Investigaciones a nivel nacional.....	10
1.1.2.1. <i>Quito</i>	10
1.2. Marco teórico.....	11
1.2.1. Marco legal.....	11
1.2.1.1. <i>Constitución de la república del Ecuador</i>	11
1.2.1.2. <i>Plan nacional de desarrollo 2017-2021 – Toda una vida</i>	11
1.2.1.3. <i>Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial</i>	11
1.2.2. Movilidad.....	12
1.2.3. Movilidad urbana.....	13
1.2.4. Movilidad sostenible.....	13
1.2.4.1. <i>Objetivos de la movilidad sostenible</i>	13
1.2.4.2. <i>Objetivos de movilidad sostenible según agenda 21</i>	14
1.2.5. Vialidad.....	15
1.2.5.1. <i>Partes de la vía</i>	15
1.2.6. Transporte.....	17
1.2.7. Desplazamiento en bicicleta.....	18
1.2.7.1. <i>Bicicleta</i>	19
1.2.7.2. <i>Ciclovía</i>	19
1.2.7.3. <i>Carril Bicicleta</i>	20

1.2.7.4.	<i>Carril Compartido/Vía Compartida</i>	21
1.2.7.5.	<i>Cicloacera</i>	21
1.2.7.6.	<i>Calles con Carril Bicicleta</i>	22
1.2.7.7.	<i>Diseño geométrico de ciclovías</i>	22
1.2.7.8.	<i>Requerimientos para la construcción de ciclovías</i>	26
1.2.8.	<i>Desplazamiento a pie</i>	28
1.2.8.1.	<i>Peatón</i>	28
1.2.8.2.	<i>Peatonalización</i>	29
1.2.8.3.	<i>Infraestructura peatonal</i>	29
1.2.8.4.	<i>Intersecciones</i>	33
1.2.8.5.	<i>Reductores de velocidad</i>	34
1.2.8.6.	<i>Plataforma de cruce a media cuadra</i>	34
1.2.9.	<i>Señalización</i>	35
1.2.9.1.	<i>Señalización vial para ciclovías</i>	35
1.2.9.2.	<i>Señalización peatonal</i>	37
1.2.9.3.	<i>Semaforización</i>	38
1.2.10.	<i>Estrategias de movilidad sostenible</i>	38
1.2.10.1.	<i>Estrategias de movilidad peatonal</i>	40
1.3.	Marco conceptual	41

CAPÍTULO II

2.	MARCO MÉTODOLÓGICO	44
2.1.	Enfoque de investigación	44
2.1.1.	<i>Enfoque cuantitativo</i>	44
2.1.2.	<i>Enfoque cualitativo</i>	44
2.2.	Nivel de investigación	44
2.2.1.	<i>Exploratorio</i>	44
2.3.	Diseño de investigación	45
2.3.1.	<i>No experimental</i>	45
2.4.	Tipo de estudio	45
2.4.1.	<i>Transversal</i>	45
2.5.	Métodos, técnicas e instrumentos	45
2.5.1.	<i>Métodos</i>	45
2.5.1.1.	<i>Método analítico-sintético</i>	45
2.5.1.2.	<i>Método inductivo-deductivo</i>	46
2.5.1.3.	<i>Recolección de información</i>	46

2.5.2.	<i>Técnicas</i>	46
2.5.2.1.	<i>Observación</i>	46
2.5.2.2.	<i>Encuestas</i>	46
2.5.3.	<i>Instrumentos</i>	47
2.5.3.1.	<i>Ficha de observación de infraestructura vial</i>	47
2.5.3.2.	<i>Cuestionario</i>	47
2.5.3.3.	<i>Otros instrumentos</i>	48
2.6.	Síntesis metodológica	48

CAPÍTULO III

3.	DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL Y ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA	49
3.1.	Diagnóstico	49
3.1.1.	<i>Diagnóstico de la encuesta</i>	49
3.1.2.	<i>Diagnóstico de la ficha de infraestructura vial</i>	67
3.1.2.1.	<i>Síntesis de los resultados de la ficha de observación</i>	70
3.1.3.	<i>Diagnóstico del aforo</i>	78
3.1.3.1.	<i>Volumen de bicicletas y peatones en la zona urbana</i>	78
3.1.3.2.	<i>Volumen de bicicletas y peatones en la zona rural</i>	80
3.1.4.	<i>Síntesis del diagnóstico</i>	83
3.2.	Evaluación de resultados	84
3.2.1.	<i>Movilidad del cantón Penipe</i>	84
3.2.2.	<i>Movilidad en bicicleta</i>	91
3.2.3.	<i>Movilidad peatonal</i>	93
3.3.	Propuesta	99
3.3.1.	<i>Título</i>	99
3.3.2.	<i>Contenido de la propuesta</i>	99
3.3.2.1.	<i>Definición de estrategias</i>	99
3.3.2.2.	<i>Desarrollo de estrategias</i>	100
	CONCLUSIONES	151
	RECOMENDACIONES	152
	BIBLIOGRAFIA	
	ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1:	Ancho de zona.....	15
Tabla 2-1:	Ancho de carril.....	16
Tabla 3-1:	Jerarquización Vial.....	17
Tabla 4-1:	Sugerencia de principios para un transporte sostenible.....	18
Tabla 5-1:	Impacto de la bicicleta en la sociedad.....	19
Tabla 6-1:	Especificaciones generales de una cicloavía.....	20
Tabla 7-1:	Anchos recomendados para cicloavía en ciudades medias del Ecuador	23
Tabla 8-1:	Velocidad de diseño de cicloavía por tipo de vía	24
Tabla 9-1:	Matriz de evaluación de requerimientos para la construcción de una cicloavía	26
Tabla 10-1:	Desplazamientos a pie por grupo de edades.....	28
Tabla 11-1:	Anchos mínimos y máximos de carriles según tipo de calle.....	34
Tabla 12-1:	Señalética vertical para cicloavía	36
Tabla 1-2:	Población 2010 y Proyectada 2021 del cantón Penipe	47
Tabla 2-2:	Número de encuestas por zonas del cantón Penipe	47
Tabla 1-3:	Género de los encuestados	50
Tabla 2-3:	Edad de los encuestados.....	51
Tabla 3-3:	Ocupación de los encuestados.....	52
Tabla 4-3:	Matriz de Origen/Destino.....	53
Tabla 5-3:	Puntos atractores de viaje.....	54
Tabla 6-3:	Puntos generadores de viajes.....	54
Tabla 7-3:	Motivo de viaje de los encuestados.....	55
Tabla 8-3:	Modo de transporte que utilizan los encuestados.....	56
Tabla 9-3:	Uso de la bicicleta	57
Tabla 10-3:	Frecuencia de uso de la bicicleta.....	58
Tabla 11-3:	¿Qué le impide usar la bicicleta?.....	59
Tabla 12-3:	Parte de la vía por la cual circulan los ciclistas	60
Tabla 13-3:	Número de veces en el día que se traslada a pie	61
Tabla 14-3:	Distancia que se traslada a pie.....	62
Tabla 15-3:	¿Cree que Penipe cuenta con zonas adecuadas para el peatón?	63
Tabla 16-3:	Parámetros con los que cuenta Penipe para mejorar la circulación peatonal	64
Tabla 17-3:	La implementación de estrategias puede fomentar el transporte no motorizado .	65
Tabla 18-3:	Motivación para usar la bicicleta o trasladarse a pie.....	66
Tabla 19-3:	Características generales de las vías en estudio	67
Tabla 20-3:	Características geométricas de las vías en estudio	68

Tabla 21-3:	Información general de la red vial.....	70
Tabla 22-3:	Características geométricas de la red vial	72
Tabla 23-3:	Características de la capa de rodadura	72
Tabla 24-3:	Análisis de intersecciones	74
Tabla 25-3:	Características del espacio para el peatón	75
Tabla 26-3:	Oferta de transporte público del cantón Penipe.....	77
Tabla 27-3:	Oferta de Transporte comercial del cantón Penipe	77
Tabla 28-3:	Volumen de bicicletas y peatones por tramo de vía en la zona urbana de Penipe	80
Tabla 29-3:	Volumen de bicicletas y peatones por tramo en la zona rural del cantón Penipe.	82
Tabla 30-3:	Inventario vial por parroquia.....	87
Tabla 31-3:	Volumen de bicicletas en la zona urbana por tramo de vía.	92
Tabla 32-3:	Volumen de bicicletas en la zona rural	93
Tabla 33-3:	Evaluación del espacio para el peatón.....	95
Tabla 34-3:	Volumen de peatones en la zona urbana	96
Tabla 35-3:	Volumen de peatones por tramo de vía.....	98
Tabla 36-3:	Volumen de peatones en la zona rural.....	98
Tabla 37-3:	Análisis de la vía Padre Mancero-David Ramos-Padre Villagómez.....	102
Tabla 38-3:	Análisis de la vía a Bayushig	103
Tabla 39-3:	Análisis de la vía a Matus	104
Tabla 40-3:	Análisis de la vía al Altar	105
Tabla 41-3:	Análisis de la vía a Puela.....	106
Tabla 42-3:	Análisis de la vía a Bilbao.....	107
Tabla 43-3:	Análisis de la vía a la Candelaria	108
Tabla 44-3:	Vías y tramos donde se diseñará la ciclovía.....	109
Tabla 45-3:	Especificaciones generales de la ciclovía propuesta	110
Tabla 46-3:	Especificaciones del Trayecto 1	111
Tabla 47-3:	Especificaciones del Trayecto 2.....	113
Tabla 48-3:	Especificaciones del Trayecto 3.....	115
Tabla 49-3:	Especificaciones del Trayecto 4.....	116
Tabla 50-3:	Especificaciones del Trayecto 5.....	117
Tabla 51-3:	Especificaciones del Trayecto 6.....	119
Tabla 52-3:	Señalización vial para la ciclovía	120
Tabla 53-3:	Presupuesto referencial de la estrategia de infraestructura ciclística	122
Tabla 54-3:	Tarifas del servicio de bicicleta pública en el cantón Penipe	126
Tabla 55-3:	Número de puntos de anclaje para cada estación	128
Tabla 56-3:	Presupuesto referencial de Sistema Público de Bicicletas en Penipe.....	132
Tabla 57-3:	Intersecciones de la zona urbana y rural del cantón Penipe	134

Tabla 58-3: Volumen de peatones en la zona urbana	135
Tabla 59-3: Dimensiones de las señales	137
Tabla 60-3: Intersecciones que requieren el paso cebra	139
Tabla 61-3: Volumen de peatones en la zona rural.....	140
Tabla 62-3: Intersecciones que no cuentan con señalización.....	141
Tabla 63-3: Presupuesto referencial de la estrategia de accesibilidad y peatonalidad.....	142
Tabla 64-3: Intersecciones de la zona urbana y rural	144
Tabla 65-3: Puntos de la zona urbana considerados para el diseño de andenes	145
Tabla 66-3: Ancho de vereda propuesto	148
Tabla 67-3: Presupuesto referencial para la estrategia de planeación del espacio público....	150

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-3:	Género de las personas encuestadas.....	50
Gráfico 2-3:	Edad de los encuestados.....	51
Gráfico 3-3:	Ocupación de los encuestados.....	52
Gráfico 4-3:	Motivo de viaje de los encuestados.....	55
Gráfico 5-3:	Modo de transporte que utilizan los encuestados.....	56
Gráfico 6-3:	Uso de la bicicleta.....	57
Gráfico 7-3:	Frecuencia de uso de la bicicleta.....	58
Gráfico 8-3:	¿Qué le impide usar la bicicleta?	59
Gráfico 9-3:	Parte de la vía por la cual circulan los ciclistas.....	60
Gráfico 10-3:	Número de veces en el día que se traslada a pie	61
Gráfico 11-3:	Distancia que se traslada a pie	62
Gráfico 12-3:	¿Cree que Penipe cuenta con zonas adecuadas para el peatón?.....	63
Gráfico 13-3:	Parámetros con los que cuenta Penipe para mejorar la circulación peatonal	64
Gráfico 14-3:	¿Cree que la implementación de estrategias puede fomentar el transporte no motorizado?.....	65
Gráfico 15-3:	Motivación para usar la bicicleta o trasladarse a pie.....	66
Gráfico 16-3:	Tipo de Vía	70
Gráfico 17-3:	Sentido de Vía.....	71
Gráfico 18-3:	Tipo de vías por capa de rodadura	73
Gráfico 19-3:	Número de Bicicletas por Día y Hora de Máxima demanda zona urbana	79
Gráfico 20-3:	Número de Peatones por Día y Hora de Máxima demanda zona urbana.....	79
Gráfico 21-3:	Número de Bicicletas por Día y Hora de Máxima demanda zona rural	81
Gráfico 22-3:	Número de Peatones por Día y Hora de Máxima demanda zona rural	82
Gráfico 23-3:	Partición modal en el cantón Penipe	84
Gráfico 24-3:	Estado de la capa de Rodadura en el cantón Penipe	88

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1:	Cicloacera Unidireccional.....	21
Figura 2-1:	Cicloacera Bidireccional.....	22
Figura 3-1:	Dimensiones de una Bicicleta.....	22
Figura 4-1:	Ancho de Ciclovía Unidireccional.....	23
Figura 5-1:	Ancho de Ciclovía Bidireccional.....	24
Figura 6-1:	Gráfico de Rampas.....	25
Figura 7-1:	Pendientes Adecuadas en Función de la Longitud.....	26
Figura 8-1:	Dimensiones mínimas de una acera.....	31
Figura 9-1:	Intersección con cebra a nivel de la calzada.....	33
Figura 10-1:	Plataforma a mitad de la cuadra.....	35
Figura 11-1:	Señalética Horizontal para ciclovías.....	37
Figura 12-1:	Cruce peatonal.....	37
Figura 1-3:	Red vial analizada del cantón Penipe.....	76
Figura 2-3:	Puntos de conteo en la zona urbana.....	78
Figura 3-3:	Puntos de conteo en la zona rural.....	81
Figura 4-3:	Distribución de viajes de la zona urbana y rural del cantón Penipe.....	86
Figura 5-3:	Intersecciones analizadas.....	90
Figura 6-3:	Red ciclovial propuesta.....	109
Figura 7-3:	Red ciclovial propuesta (Trayecto 1).....	111
Figura 8-3:	Diseño transversal propuesto de la calle Padre Mancero.....	112
Figura 9-3:	Diseño transversal propuesto de la calle David Ramos.....	112
Figura 10-3:	Diseño transversal propuesto de la calle Padre Villagómez.....	112
Figura 11-3:	Red ciclovial propuesta (Trayecto 2).....	113
Figura 12-3:	Diseño transversal propuesto de la Vía a Bayushig.....	114
Figura 13-3:	Diseño transversal propuesto de la Calle Balsoza.....	114
Figura 14-3:	Red ciclovial propuesta (Trayecto 3).....	115
Figura 15-3:	Diseño transversal propuesto de la Vía a Matus.....	115
Figura 16-3:	Red ciclovial propuesta (Trayecto 4).....	116
Figura 17-3:	Diseño transversal propuesto de la Vía a El Altar.....	117
Figura 18-3:	Diseño transversal propuesto de la Vía Principal (El Altar).....	117
Figura 19-3:	Red ciclovial propuesta (Trayecto 5).....	118
Figura 20-3:	Diseño transversal propuesto de la Vía a Puela.....	118
Figura 21-3:	Red ciclovial propuesta (Trayecto 6).....	119
Figura 22-3:	Diseño transversal propuesto del Tramo 1 a Bilbao.....	119

Figura 23-3:	Diseño transversal propuesto del Tramo 2 a Bilbao	120
Figura 24-3:	Estaciones del sistema de bicicleta pública.....	127
Figura 25-3:	Puntos de anclaje.....	128
Figura 26-3:	Estaciones electromecánicas	129
Figura 27-3:	Modelo de bicicleta.....	130
Figura 28-3:	Página Web del SPB	130
Figura 29-3:	App “BiciPenipe”.....	131
Figura 30-3:	Paso Cebra	136
Figura 31-3:	Dimensiones del cruce peatonal.....	140
Figura 32-3:	Dimensiones de los andenes de accesibilidad - Calle Padre Mancero.....	146
Figura 33-3:	Dimensiones de los andenes de accesibilidad - Calle David Ramos	147
Figura 34-3:	Acera propuesta para la zona urbana – Calle David Ramos	148
Figura 35-3:	Acera propuesta para la zona urbana – Calle Isidro Ayora.....	149

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: CUESTIONARIO DE LA ENCUESTA DE MOVILIDAD

ANEXO B: FICHA DE INFRAESTRUCTURA VIAL

ANEXO C: FICHA DE AFORO VEHICULAR ZONA RURAL

ANEXO D: FICHA DE AFORO VEHICULAR ZONA URBANA

ANEXO E: APLICACIÓN DE ENCUESTAS EN EL CANTÓN PENIPE

ANEXO F: LEVANTAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DEL CANTÓN PENIPE

ANEXO G: AFORO VEHICULAR EN LAS VÍAS RURALES DEL CANTÓN PENIPE

ANEXO H: AFORO VEHICULAR EN LAS VÍAS URBANAS DEL CANTÓN PENIPE

RESUMEN

El presente trabajo de titulación denominado “Estrategias para mejorar el transporte no motorizado, caso: cantón Penipe, provincia de Chimborazo” tuvo como objetivo elaborar estrategias de movilidad sostenible que promuevan y mejoren el transporte no motorizado en la zona de estudio. El diagnóstico y evaluación de la situación actual se determinó mediante la aplicación de encuestas de movilidad a los habitantes del cantón Penipe, recabando información relacionada con patrones de movilidad, uso de modos de transporte no motorizado, perspectivas u opiniones del usuario. Adicionalmente se aplicó una ficha de observación para evaluar la situación actual de la infraestructura de transporte (características geométricas, estado actual, tipo de capa de rodadura, señalética, elementos de seguridad, entre otros aspectos). Se logró determinar que el motivo común para movilizarse en la zona urbana-rural es por trabajo y la recreación, el 38% de las personas se moviliza a pie y el 10% hace uso de la bicicleta y gran parte de los habitantes se traslada a pie de 3 a 4 veces en el día. A su vez se diagnosticó que el 62% de la red vial del cantón Penipe se encuentra en buen estado, donde predomina el asfalto y adoquín, el ancho promedio de las aceras oscila en 1,44 m lo que permitió evidenciar la falta de espacio para el peatón. En función de los resultados se desarrolló estrategias enfocadas a mejorar el tránsito de bicicletas y la accesibilidad para el peatón, concluyendo que para disminuir el uso del vehículo privado es necesario adecuar espacios seguros tanto para peatones como ciclistas, a su vez se recomienda que la presente investigación sea tomada en cuenta para futuras propuestas en el cantón.

Palabras clave: <CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS> <TRANSPORTE NO MOTORIZADO > <MOVILIDAD SOSTENIBLE> <INFRAESTRUCTURA VIAL> <PENIPE (CANTÓN) >

ABSTRACT

“Strategies to improve non-motorized transport, case: Penipe canton, Chimborazo province” is research whose purpose was to develop sustainable mobility strategies promoting and improving non-motorized transport in the study area. The diagnosis and evaluation of the current situation were determined by applying mobility surveys to the inhabitants of the Penipe canton, collecting information related to mobility patterns, use of non-motorized modes of transport, perspectives, or opinions of the user. Additionally, the use of an observation form contributed to evaluate the current situation of the transport infrastructure (geometric characteristics, current state, type of tread layer, signage, security elements, among other aspects). It was possible to determine that the most common reason for moving into the urban-rural area are work and recreation and 38% of the people walk. Also, 10% ride a bicycle, and a big part of the inhabitants move on foot around 3 to 4 times a day. In turn, the findings reported that 62% of the road network of the Penipe canton is in good condition, and it is made of asphalt and cobblestone. Its average sidewalks width oscillates in 1.44 m, which made it possible to evidence the lack of space for pedestrians. The findings of this research were the basis to develop strategies focused on improving bicycle traffic and accessibility for pedestrians. To conclude, it is necessary to adapt safe spaces for both; pedestrians and cyclists to reduce the use of private vehicles. Finally, it is worth implementing this research for future proposals in the canton.

Keywords: <ECONOMIC AND ADMINISTRATIVE SCIENCES> <NON-MOTORIZED TRANSPORT> <SUSTAINABLE MOBILITY> <ROAD INFRASTRUCTURE> <PENIPE (CANTON)>

INTRODUCCIÓN

Penipe es un cantón de la provincia de Chimborazo, ubicado al noreste de la provincia andina, cuyo territorio se encuentra dividido en 7 parroquias: La Matriz, Bayushig, Matus, El Altar, Puela, Bilbao y La Candelaria. En cada una de estas zonas la movilidad se ha caracterizado por el uso excesivo de vehículos motorizados para desplazamientos largos y cortos, lo cual ha generado un uso desmedido e inconsciente de estos modos de transporte que perjudican la salud y el medio ambiente de la población. Así también la distribución del espacio público no se ha dado de manera equilibrada, las calles y espacios en general dan mayor prioridad al vehículo privado y desconocen los derechos del peatón y ciclista en las vías.

En función de lo expuesto surge la necesidad de brindar mayor enfoque a medios alternativos de transporte como la bicicleta y el caminar, modos de transporte no motorizados, que permiten el desplazamiento de las personas de una manera más saludable y amigable con el medio ambiente. Por lo cual el presente trabajo de titulación tiene como fin proponer estrategias de movilidad que fomenten e incrementen los viajes en modos de transporte no motorizados, y a su vez contribuyan con el desplazamiento de las personas, brindándoles mayor accesibilidad y seguridad, y aportando en gran medida con la distribución eficiente del tránsito, la calidad del aire y la vida en general de todos sus habitantes. Es así, que el trabajo de titulación está estructurado en 3 capítulos que se detallan a continuación:

El capítulo I está constituido por el estado de arte, que hace referencia a los antecedentes investigativos que permiten generar una idea del tema que se va a investigar. En este capítulo también se detalla el marco conceptual que está conformado por aquellos términos o conceptos que permiten sustentar la investigación de manera teórica-científica, mediante bibliografía documental que describe cada uno de los parámetros del tema de titulación.

El capítulo II contiene la metodología que se va a utilizar para defender la idea de investigación. En este fragmento del trabajo de titulación se detalla el enfoque de investigación, el nivel y diseño de investigación, así también el tipo de estudio en el cual se enmarca el tema, los métodos, técnicas e instrumentos que permitieron obtener la información actual de la investigación.

En el capítulo III se detallan los resultados obtenidos mediante la metodología aplicada, lo cual posteriormente permitió formular la propuesta que contiene las estrategias para fomentar el transporte no motorizado. Y finalmente se describen las conclusiones, recomendaciones, fuentes bibliográficas y anexos como parte de la investigación.

Planteamiento del problema

Desde la aparición del vehículo, la población ha tenido la necesidad de movilizarse de un lugar a otro; el incremento de la población vertiginoso ha conllevado a muchos problemas políticos, sociales, culturales y económicos. Se estima que en la actualidad la población del mundo es de 7.700 millones de personas y para 2050 se proyecta una población de 9.700 millones de personas según las Naciones Unidas. (Unidas, 2006)

El automóvil ha transformado las ciudades y la manera en que vivimos, sin embargo, a medida que aumenta la población, también incrementa el parque automotor y sus efectos secundarios como: problemas de contaminación, accidentes de tránsito y congestión vehicular, la cual se ha convertido en un problema que no tiene control. El parque automotor en el Ecuador ha aumentado en 1.4 millones de vehículos en una década, logrando los 2.4 millones de unidades para el 2018 según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (EFE, 2019). En los últimos años se ha evidenciado un crecimiento del parque automotor desmedido, según el Instituto de Estadísticas y Censos (INEC) en el año 2016, los vehículos de uso particular representan el 97.7% del total que transitan en el país, esto nos da a entender que las personas tienden y se sienten motivadas a usar vehículos motorizados en su diario vivir.

Así también, la movilidad urbana de las ciudades a nivel mundial ha sido planificada de una forma tradicional, es decir, dando mayor prioridad a los vehículos y desfavoreciendo al ciclista y al peatón, problema que es evidente en nuestro país y el cantón Penipe ubicado en la provincia de Chimborazo no es la excepción. Penipe ha crecido en los últimos años, geográfica y demográficamente, algo que ha traído consigo cambios importantes en el desarrollo de la misma, tanto en temas económicos, políticos, culturales, estructurales y en temas de movilidad. Esto ha conllevado al incremento de la tasa de utilización de vehículos motorizados para las actividades del día a día y a su vez ha generado graves problemas de movilidad como son: congestión vehicular, contaminación ambiental, contaminación acústica, contaminación visual, consumo de espacio (sobre todo para estacionamiento), tiempo perdido, inseguridad vial, entre otros problemas de movilidad.

Por otra parte, el cantón Penipe es un atractivo turístico con una gran demanda de turistas nacionales y extranjeros especialmente en fines de semana y feriados, lo cual genera mayor número de vehículos por las principales calles y una gran cantidad de personas que transitan por la urbe y sus atractivos turísticos ocasionando congestión vehicular y mayores problemas de uso de la vía entre todos los elementos que conforman el tránsito como son: peatones, ciclistas y conductores. Actualmente en el cantón se evidencia una gran cantidad de ciclistas debido a la

actual emergencia sanitaria que atraviesa el mundo y por sus atractivos naturales, pero lamentablemente la ciudad no cuenta con la infraestructura adecuada para fomentar esta alternativa de transporte, dado que la red vial del cantón está diseñada para dar prioridad al vehículo, generando inseguridad a las personas que utilizan bicicleta para trasladarse. Así también, en las principales calles del cantón se puede observar mayor número de personas por el potencial turístico de la misma, evidenciado un gran conflicto entre peatones y vehículos, debido a que no se cuenta con cruces seguros, señalización adecuada u otros elementos para precautelar la seguridad de los mismos.

Por lo tanto, existe la necesidad de generar estrategias cuidadosamente estructuradas, para fomentar el transporte no motorizado (ciclismo y peatonalización) como una mejor alternativa de transporte para movilizarse dentro del cantón y sus alrededores, que a su vez sean amigables con el medio ambiente, rápidos, cómodos, accesibles, dinámicos y seguros que permitan disminuir los desplazamientos con transporte motorizado, específicamente el uso del auto particular dentro del cantón Penipe.

Formulación del problema

¿Con las estrategias para mejorar el transporte no motorizado se dará solución a los problemas de movilidad que enfrenta el cantón Penipe, Provincia de Chimborazo?

Delimitación del problema

La presente investigación de estrategias para promover el transporte no motorizado considera los siguientes parámetros para su ejecución:

- **Objeto del estudio:** Proponer estrategias para mejorar el transporte no motorizado para el cantón Penipe, Provincia de Chimborazo.
- **Campo de acción:** Gestión de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial.
- **Espacio:** Cantón Penipe, provincia de Chimborazo
- **Tiempo:** Año 2020

Objetivos

Objetivo General

Elaborar estrategias de movilidad sostenible para mejorar el transporte no motorizado en el cantón Penipe, provincia de Chimborazo.

Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual de la movilidad de la población y el estado de la infraestructura vial, a través de encuestas y fichas de observación.
- Evaluar la información obtenida de la recolección de datos y fuentes bibliográficas, para determinar las principales características de transporte que son la base para la formulación de estrategias.
- Proponer estrategias de movilidad sostenible que promuevan y mejoren el transporte no motorizado en el cantón Penipe, provincia de Chimborazo.

Justificación

En la actualidad, los países desarrollados han empezado a ver de forma diferente la planificación de las ciudades dejando atrás la forma tradicional de movilidad urbana es decir en base al automóvil debido a que esto no ha funcionado y ha generado una gran cantidad de problemas. Por ello las ciudades han optado por planificar la movilidad dando mayor prioridad al peatón, implementando redes de ciclovías, incentivando el uso de transporte alternativo, potencializando el transporte público, etc. Todo esto para lograr la sostenibilidad de las ciudades en tema de movilidad.

Un ejemplo claro de Movilidad sostenible a nivel mundial es la capital holandesa Ámsterdam que ha apostado por los desplazamientos en bicicleta, actualmente el 60% de los desplazamientos se realizan por este medio y para lograr esto la ciudad cuenta con más de 400 kilómetros de carriles exclusivos para bicicletas. Además, es una ciudad compacta con un uso de suelo mixto, es decir cuenta con variedad de servicios en un mismo lugar para evitar que se realizan mayor cantidad de viajes, cuenta con cruces seguros para peatones y ciclistas y ha creado bulevares y senderos caminables para las personas.

La adopción de estrategias de mejora para el transporte no motorizado es una de las alternativas que se ha empezado a usar, es decir se debe reordenar por completo el transporte dado que es

importante implementar ciclo vías en la mayoría de las calles de la ciudad de igual forma para el peatón se debe crear cruces seguros con varios patrones es decir deben ser universalmente accesibles, incluyentes, más seguro, menor distancia y tiempo para cruzar y deben estar a nivel.

El presente trabajo investigativo tiene como fin, proponer alternativas para fomentar y mejorar el uso del transporte no motorizado y así contrarrestar la contaminación ambiental, congestión vehicular y sus efectos secundarios como los accidentes de tránsito y el tiempo perdido, generado por el parque automotor del cantón Penipe, centrándonos en brindar seguridad para ciclistas y peatones, considerados los principales beneficiarios, e incentivar su uso en la vida cotidiana de toda la población.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1. Antecedentes de investigación

En el presente trabajo investigativo se recaba información destacada acerca del transporte no motorizado, en proyectos de investigación a nivel local e internacional.

1.1.1. Investigaciones a nivel internacional

1.1.1.1. Holanda

Holanda es un referente mundial en el transporte no motorizado. Su población es de 17'000.000 millones de habitantes y se estima que existe al menos 18'000.000 millones de bicicletas en el país. La cultura de la bicicleta en Holanda es muy importante y su infraestructura no se queda atrás cuenta con carriles bici anchos, bien pavimentados, señalética horizontal y vertical. (MAGNET 2017)

Las ciudades de Holanda han sido diseñadas para dar prioridad a la bicicleta, es así que cuenta con carriles bici completamente separados del tráfico motorizado. En Ámsterdam el 63% de la población usa como medio de transporte la bicicleta, se estima que existe 800.000 bicicletas en la ciudad y el número de vehículos es de 263.000, la partición modal de la ciudad se distribuye de la siguiente manera: Bicicleta 32%, Automóvil 22% y Transporte Público 16%. (MAGNET 2017)

1.1.1.2. México

El Gobierno del Estado de Yucatán en el año 2016 se ha propuesto en mejorar la calidad de vida de sus habitantes generando el “Plan de Movilidad Urbano No Motorizado para la Zona Metropolitana de Mérida. El Plan de Movilidad Urbano No Motorizado” se crea con 4 objetivos fundamentales que son: Seguridad que se refiere a disminuir las condiciones de riesgo en los desplazamientos, Intermodalidad manifiesta disponer diferentes modos de transporte, Accesibilidad que ayuda a impulsar una zona metropolitana accesible para los usuarios más vulnerables y Conectividad para promover una adecuada planificación, con ello lograr reducir tiempo y distancia en los desplazamientos. (COMEY, 2016)

Las estrategias propuestas en este Plan de Movilidad no Motorizado son las siguientes:

a) Accesibilidad y Peatonalización

Cruces Seguros: Para garantizar la seguridad de las personas con discapacidad y peatones es necesario intervenir cruces de vialidades, dichos cruces varían en su carácter, en ocasiones el cruce corresponde a vialidades metropolitanas y en ocasiones a vialidades locales, para lo cual las condiciones de intervención son distintas, y se tendrá que realizar un diseño específico.

b) Pacificación de tránsito

Las acciones de pacificación de tránsito corresponden a polígonos con una alta densidad de peatones y ciclistas, para lo cual se corresponde tomar medidas que alienten su movilidad.

c) Infraestructura Ciclística

La infraestructura ciclística está clasificada en: Carril Compartido, Ciclocarril, Ciclovía y Ciclovía Recreativa esto varía dependiendo las condiciones de la vía donde se implementará, así mismo corresponde a suplir la demanda de movimientos de la población de manera segura y cómoda.

d) Infraestructura Complementaria

La presente infraestructura consiste en estacionamientos básicos los cuales consisten en instalaciones de estructuras de “U” invertida, los estacionamientos integrales tienen la misma estructura así mismo vienen acompañados de herramienta para bicicleta.

e) Intermodalidad

Para llevar a cabo los cambios de modo de movilidad, es necesario generar las condiciones para propiciarla, por tal motivo se han planteado 3 tipos de estaciones intermodales, con los siguientes modelos de integración de la bicicleta con el transporte público:

- *Estación Tipo A:* Está estación está diseñada en remanentes viales, que además de proporcionar seguridad en el cruce peatonal, sirven como punto de cambio de modo de transporte, entre peatones, ciclistas y transporte público.

- *Estación Tipo B:* La estación tipo B está pensada para espacios públicos quirúrgicos donde a pocas cuadras converge el intercambio de múltiples líneas estructurales SITUR.
- *Estación Tipo C:* corresponde a las estaciones más integrales, donde el transporte público y foráneo convergen. Asimismo, constituye un punto de reunión de los peatones y ciclistas que interactúan entre las localidades exteriores al periférico y hacia el interior de la ciudad.

f) Bicicletas Públicas

La bicicleta pública es un sistema de transporte individual, el cual sirve para la población para moverse en determinado polígono, generalmente es la zona de equipamiento y servicios, la cual además concentra las zonas principales de empleo. En este caso el polígono corresponde con estas características y por las distancias de recorrido pretende ser el último eslabón en la cadena de movilidad. De tal forma que no todo el transporte público termine en la zona centro, sino que sea una zona donde se fomente más la peatonalización y el ciclismo urbano.

1.1.1.3. Colombia

En el año 2015 en la ciudad de Valledupar Colombia, surge el Plan Integral de Movilidad No Motorizada y Espacio Público para Valledupar, el cual busca generar una cultura de uso diario de modos no motorizados y una nueva configuración de los espacios públicos de la ciudad. Como primera acción se buscó conocer la situación actual del transporte no motorizado y el espacio público en Valledupar, además se identificó las principales características de los peatones y ciclistas. Las propuestas aplicadas fueron clasificadas en 4 grupos de las cuales se derivan las estrategias de espacio público, movilidad no motorizada, sociales e institucionales. (Fundación Ciudadana Humana, Montezuma, & Fonseca, 2018)

a) Qué hacer sobre el Espacio Público

- *Diseño de cruces seguros:* los cruces seguros posibilitan la continuidad de las rutas peatonales y aseguran la integridad física de los usuarios. En las intersecciones, se precisa el desarrollo de infraestructura que permita generar un escenario urbano donde peatones y bici-usuarios puedan realizar sus recorridos de forma segura y confortable.
- *Diseño de andenes con accesibilidad universal:* Se considera necesaria la aplicación en los andenes de parámetros de movilidad que respondan a lineamientos mínimos para facilitar el tránsito adecuado y confortable de los peatones por la ciudad, especialmente aquellos que se encuentran en condición de discapacidad; sea por movilidad reducida o visión limitada.

- *Adecuación de remanentes viales para la generación de espacio público:* Los remanentes viales tienen potencial de ser aprovechados para la generación de espacio público efectivo en zonas consolidadas de la ciudad. La importancia de estos espacios radica en la cualificación de nuevos lugares para el beneficio de los ciudadanos y la mejora a la legibilidad del trazado.
- *Redes ambientales caminables:* Las Redes Ambientales caminables se proponen como corredores para el tránsito de peatones y de usuarios de la MNM asociados a la existencia de un elemento ambiental relevante dentro de la trama urbana. Estas redes deben constituir espacios para la recreación, socialización y encuentro ciudadano.
- *Sistema de señalización urbana (wayfinding):* facilita la orientación de los ciudadanos, se compone de varios tipos de señales que direccionan, informan, advierten o identifican lugares.

b) Qué hacer sobre la Movilidad no motorizada

- *Redes de ciclovías:* Para mejorar y fomentar el uso de la bicicleta es necesario generar infraestructura que otorgue a los ciclistas un espacio seguro, cómodo y continuo para transitar en las vías. Para definir el grado de segregación de las ciclovías, se deben considerar criterios como: límites urbanos de velocidad, cantidad de vehículos, número de ciclistas, etc.
- *Sistema público de bicicletas:* Un SPB es un sistema de movilidad público, individual y en autoservicio que se basa en el préstamo o alquiler temporal de bicicletas. La implementación de un SPB puede ser una medida con gran impacto en el fomento del uso de la bicicleta.
- *Facilidades para la bicicleta privada:* Es la infraestructura que facilita el uso cotidiano de la bicicleta. El uso de la bicicleta está determinado por la existencia de parqueo y mantenimiento. Esto ayuda a fomentar su uso como modo cotidiano de transporte, y es necesario brindarle a los usuarios protección para que se transporten en bicicleta.

c) Que hacer en lo social

- *Plan de fomento de la Movilidad no Motorizada:* Este plan busca a partir de acciones de comunicación, educación y participación fomentar en los ciudadanos el uso cotidiano de modos de transporte no motorizados, inculcando una cultura de sostenibilidad.
- *Plan de promoción y educación para la seguridad vial de usuarios de la movilidad no motorizada:* busca certificar la seguridad de los usuarios de la movilidad no motorizada a partir de estrategias de promoción y educación que puedan reducir de la morbilidad y mortalidad de ciclistas y peatones.
- *Ampliación de oferta de actividades en el Espacio Público:* El espacio público tiene como finalidad generar espacios de interacción social entre los ciudadanos, para lograr que los

espacios públicos cumplan estas características, es necesario propiciar programas y actividades que motiven a los usuarios a utilizar los espacios y participar en la vida urbana.

- *Estrategias para la promoción, conservación y apropiación del Espacio Público:* Sirven para promover la apropiación del espacio público y promocionar su utilización, buscan educar a los usuarios sobre el sentido de lo público, y sobre sus derechos y deberes en los espacios.

d) Que hacer en lo institucional

- *Recomendaciones normativas para la Movilidad no Motorizada:* Es indispensable actualizar las normas que regulan el transporte en la ciudad, tanto motorizado como no motorizado y, sobre todo, generando acciones de fomento desde la normativa.
- *Recomendaciones para regular el tránsito de motocicletas:* es necesario que la municipalidad genere medidas para controlar el tránsito de este tipo de vehículos y mitigar el impacto que producen en el entorno urbano, intentando revertir poco a poco el proceso de motorización
- *Recomendaciones para el manejo de la interfaz público-privada:* En las ciudades existen dos tipos de espacios constitutivos: el espacio privado y el espacio público. Aunque cada uno posee características estéticas, sociales y espaciales propias se plantea que entre ellos existe una relación de interdependencia que estructura y construye la ciudad.
- *Creación de instituciones para el manejo del Espacio Público:* Con el fin de incrementar, mejorar y administrar eficientemente el espacio público de la ciudad, la Universidad de Nueva York propone la creación del cargo de Comisionado de Espacio Público en Valledupar y la formación de una Organización Ciudadana que vele por el espacio público en la ciudad.
- *Creación de fuentes de financiamiento sostenible para el Espacio Público*

1.1.2. Investigaciones a nivel nacional

1.1.2.1. Quito

En agosto de 2012 nace el proyecto BICIQUITO en colaboración conjunta entre la Fundación Vida para Quito y la Fundación Ciclópolis. BICIQUITO es una alternativa económica, saludable y amigable con el medio ambiente. Su principal objetivo es ayudar en la movilidad de la ciudad de Quito. (AMT, s.f.)

Basándose en experiencias exitosas en diferentes partes del mundo el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito decide ofertar un sistema de préstamo de bicicletas sin costo, el sistema cuenta con un total de 658 bicicletas, distribuidas en 25 estaciones, ubicadas estratégicamente en zonas comerciales, turísticas y estudiantiles. (AMT, s.f.)

BICQUITO brinda un servicio complementario al sistema de transporte público de fácil y rápida transportación en trayectos cortos dentro del perímetro urbano. Actualmente, un promedio de 843 movimientos diarios está registrados en el sistema de bicicleta pública. (AMT, s.f.)

1.2. Marco teórico

1.2.1. Marco legal

1.2.1.1. Constitución de la república del Ecuador

La Constitución de la República del Ecuador en referencia en temas de transporte menciona que:

Art. 394.- El Estado garantizará la libertad de transporte terrestre, aéreo, marítimo y fluvial dentro del territorio nacional, sin privilegios de ninguna naturaleza.

Art. 238.- Los gobiernos autónomos descentralizados gozarán de autonomía política, administrativa y financiera, y se regirán por los principios de solidaridad, equidad territorial, integración y participación ciudadana. En ningún caso el ejercicio de la autonomía permitirá la sucesión del territorio nacional.

Art. 262 Numeral 3.- Menciona que los Gobiernos Regionales autónomos tendrán la competencia de planificar, regular y controlar el tránsito y el transporte regional y el cantonal en tanto no lo asuman las municipalidades. (Asamblea Nacional Constituyente, 2008)

1.2.1.2. Plan nacional de desarrollo 2017-2021 – Toda una vida

De acuerdo con el Objetivo 3, Política 4 manifiesta en promover buenas prácticas que aporten a la reducción de la contaminación, la conservación, la mitigación y la adaptación a los efectos del cambio climático, e impulsar en el ámbito global. (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2017)

1.2.1.3. Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial

Según la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, en el Capítulo I de Los Usuarios de las Vías, establece:

Art.198.- Son derechos de los peatones los siguientes:

- Tener libre circulación sobre las aceras y en las zonas peatonales exclusivas
- Contar con las garantías necesarias para un tránsito seguro. (Asamblea Nacional Constituyente, 2014)

En la Sección 3 de los Ciclistas y sus Derechos en el **Art. 204.-** Los ciclistas tendrán los siguientes derechos:

- Transitar por todas las vías públicas del país, con respeto y seguridad.
- Disponer de vías de circulación privilegiada dentro de las ciudades y en las carreteras, como ciclovías y espacios similares.
- Disponer de espacios gratuitos y libres de obstáculos, con las adecuaciones correspondientes, para el parqueo de las bicicletas en los terminales terrestres, estaciones de bus o similares.
- Derecho a tener días de circulación preferente de las bicicletas en el área urbana, con determinación de recorridos, favoreciéndose e impulsándose el desarrollo de cicló-paseos ciudadanos.(Asamblea Nacional Constituyente, 2014)

Art.209.- Toda vía a ser construida, rehabilitada o mantenida deberá contar en los proyectos con un estudio técnico de seguridad y señalización vial, previamente al inicio de las obras.

Los municipios, consejos provinciales y Ministerio de Obras Públicas, deberán exigir como requisito obligatorio en todo nuevo proyecto de construcción de vías de circulación vehicular, la incorporación de senderos asfaltados o de hormigón para el uso de bicicletas con una anchura que no deberá ser inferior a los dos metros por cada vía unidireccional.

Las entidades municipales deberán hacer estudios para incorporar en el casco urbano vías nuevas de circulación y lugares destinados para estacionamiento de bicicletas para facilitar la masificación de este medio de transporte. (Asamblea Nacional Constituyente, 2014)

1.2.2. Movilidad

La movilidad es una práctica social de desplazamiento en el territorio que conjuga deseos y necesidades de desplazamiento (que en conjunto pueden definirse como requerimientos de movilidad) y capacidades de satisfacerlos. Así también, hay que entender que sin transporte no hay movilidad (excepto a pie) ni transporte sin movilidad, sin embargo, movilidad y transporte no resultan sinónimos, la distinción apunta a entender la movilidad como una performance en el territorio, y al transporte como el medio o vector que realiza el desplazamiento. (Gutiérrez, 2012, p.65)

1.2.3. Movilidad urbana

La movilidad urbana es una necesidad básica de las personas que debe ser satisfecha, y serlo de manera que el esfuerzo que requieran los desplazamientos necesarios para acceder a bienes y servicios no repercuta negativamente en la calidad de vida ni en las posibilidades económico, cultural, educativo, etc. De los ciudadanos (Mataix, 2010, p.10)

Según (Gutiérrez, 2012, p.65), la definición de movilidad urbana como práctica social de desplazamiento territorial conlleva:

- Las prácticas sociales de desplazamiento de la movilidad cotidiana, de la movilidad residencial y de la profesional.
- Las prácticas sociales de desplazamiento de las personas y de sus bienes.
- Las prácticas sociales de desplazamiento de las personas físicas o jurídicas

1.2.4. Movilidad sostenible

Movilidad Sostenible es la movilidad que se satisface en un tiempo y con unos costes razonables y que minimiza los efectos negativos sobre el entorno y la calidad de vida de las personas. Un modelo sostenible de movilidad urbana x (Mataix, 2010, pp.18-19)

(Guillamón & Hoyos, 2019, p.12), aluden que: una movilidad sostenible es aquella que reduce las necesidades de desplazamiento de personas y mercancías a los límites físicos y ambientales del territorio, a la vez que privilegia el uso de los modos de transporte más eficientes (sostenibilidad), facilita el acceso a toda la ciudadanía a un precio asequible (bienestar social), y favorece la prosperidad económica de dicho territorio (crecimiento económico).

“En conclusión, hemos definido la movilidad sostenible como un proceso que tiende a reducir paulatinamente la degradación ambiental irreversible del actual modelo de transporte a la vez que satisface la necesidad social de accesibilidad, garantizando que la demanda social de movilidad no transgrede los límites ambientales” (Guillamón & Hoyos, 2019, p.15).

1.2.4.1. Objetivos de la movilidad sostenible

La movilidad sostenible debe responder a tres objetivos principales: la reducción, el reequilibrio y la ecoeficiencia. (Guillamón & Hoyos, 2019, pp.14-15).

Reducción: Desvincular el crecimiento del transporte del crecimiento económico requiere reducir la necesidad de movilidad. Entendiendo el transporte como un medio para satisfacer nuestras necesidades, se hace necesario distinguir entre accesibilidad y movilidad para entender que mediante la creación de cercanía podemos, por un lado, facilitar el acceso de las personas a la satisfacción de sus necesidades y, al mismo tiempo, reducir la necesidad de desplazarse.

Reequilibrio: El reequilibrio de los modos de transporte favorece un necesario trasvase modal hacia los medios más respetuosos con el medio ambiente. En base al objetivo anterior y a las exigencias de eficiencia y de reducción de impactos ambientales del desarrollo sostenible, deberá impulsarse la utilización de los medios más respetuosos con el medio ambiente, privilegiando los desplazamientos que, por su naturaleza, puedan ser realizados a pie, en bici o en transporte público.

Ecoeficiencia: La ecoeficiencia del transporte se define como la capacidad de desplazarse minimizando los impactos ambientales centrándose en el desarrollo tecnológico. Una mayor eficiencia ecológica en el transporte, por tanto, se traduce en el fomento de la innovación tecnológica, en un trasvase hacia los modos más respetuosos con el medio ambiente y en el uso eficiente de las infraestructuras del transporte.

1.2.4.2. *Objetivos de movilidad sostenible según agenda 21*

(Guillamón & Hoyos, 2019, p.11), en su publicación dan a conocer que la **Agenda 21** establece una serie de objetivos mínimos sobre los que encauzar el proceso hacia una movilidad sostenible:

- Integrar la ordenación del territorio y la planificación del transporte con el fin de reducir la demanda del transporte.
- Adoptar programas que favorezcan el transporte público de gran capacidad.
- Fomentar el uso de medios de transporte no motorizados (bicicleta y marcha andando).
- Prestar especial atención a la gestión eficaz del tráfico, el funcionamiento eficiente del transporte público y la conservación de la infraestructura de transporte.
- Propiciar el intercambio de información entre los países y los representantes de las zonas locales
- Reevaluar los patrones actuales de producción y consumo.

1.2.5. *Vialidad*

Son las estructuras de diferentes tipos construidas para la movilidad terrestre de los vehículos, ciclistas, peatones y semovientes, y, constituyen un esencial medio de comunicación que une regiones, provincias, cantones y parroquias de la República del Ecuador, cuya forma constitutiva contiene la plataforma de circulación que comprende todas las facilidades necesarias para garantizar la adecuada circulación, incluyendo aquella definida como derecho de vía. (Asamblea Nacional, 2018, p.2)

“La vía es el espacio donde se desarrolla el tránsito. Se denomina vía a toda calle, carretera o camino abierto al uso público, así como al camino privado utilizado por una colectividad indeterminada de usuarios” (Dirección Regional de Transporte y Comunicación, 2017, p.148)

1.2.5.1. *Partes de la vía*

El (Instituto Nacional de Vías-INVIAS, 2008) en su Manual de Diseño Geométrico de Carreteras establece los siguientes elementos geométricos de una vía:

- a) **Ancho de Zona o Derecho de Vía:** Es la faja de terreno destinada a la construcción, mantenimiento, futuras ampliaciones, si la demanda de tránsito así lo exige, servicios de seguridad, servicios auxiliares y desarrollo paisajístico. A esta zona no se le puede dar uso privado.

Tabla 1-1: Ancho de zona

Categoría de la Carretera	Ancho de Zona (m)
Primaria de dos calzadas	>30
Primaria de una calzada	24 – 30
Secundaria	20 – 24
Terciaria	12

Fuente: (INVIAS, 2008, p.147)

- b) **Corona:** Es el conjunto formado por la calzada y las bermas. El ancho de corona es la distancia horizontal medida normalmente al eje entre los bordes interiores de las cunetas. (INVIAS, 2008, p.147)
- c) **Calzada:** “La calzada es la parte de la corona destinada a la circulación de los vehículos y está constituida por dos o más carriles, si son pavimentadas, queda comprendida entre los bordes internos de las bermas” (INVIAS, 2008, p.151). También existen calzadas de otros materiales como:
- Hormigón. - Se obtiene de la mezcla de cemento y piedras, reforzado con una malla de hierro y acero

- Asfalto. - Derivado del petróleo, de tipo viscoso y de color negro
- Adoquín- Material de piedra labrada o fabricado con cemento
- Lastre. - Material conformado por tierra triturada
- Suelo Natural. - Formada a través de los años con el uso diario de senderos y chaquiñanes

d) **Carril:** es la faja de ancho suficiente para la circulación de una fila de vehículos o bandas longitudinales en que se encuentra subdividida la calzada. En su mayoría de veces se encuentran delimitadas por marcas viales.

Tabla 2-1: Ancho de carril

Velocidad máxima de la vía km/h	Ancho del carril (M)
Menor a 50 (Urbana)	Mínimo 3,00
De 50 a 90 (Rural)	Entre 3,00 y 3,50
Mayor a 90 (Rural)	Entre 3,50 y 3,80

Fuente: (INEN, 201, p.19)

- e) **Bermas:** La berma es la faja comprendida entre el borde de la calzada y la cuneta. Cumple cuatro funciones básicas: proporciona protección al pavimento y a sus capas inferiores; permite detenciones ocasionales de los vehículos; asegura una luz libre lateral que actúa psicológicamente sobre los conductores aumentando de este modo la capacidad de la vía y ofrece espacio adicional para maniobras de emergencia. Las bermas deben tener ancho constante, estar libres de obstáculos y estar compactadas homogéneamente en toda su sección. (INVIAS, 2008, pp.152-153)
- f) **Cunetas:** son zanjas abiertas en el terreno, revestidas o no, que recogen y canalizan las aguas superficiales y de infiltración. La selección de su forma y dimensiones depende principalmente del tipo de carretera, pudiendo ser revestidas en concreto en el caso de carreteras Primarias y Secundarias o sin revestir para el caso de carreteras Terciarias. (INVIAS, 2008, p.162)
- g) **Acera:** Es una zona longitudinal de la vía que puede estar elevada o no para marcar el tránsito de los peatones.
- h) **Andenes y Senderos Peatonales:** Son de uso restringido en áreas rurales, dado su escaso número de peatones. El ancho requerido por una persona es de setenta y cinco centímetros (0.75 m) y para garantizar el cruce de las personas su ancho total debe ser mínimo de un metro con cincuenta centímetros (1.50 m). Los sitios donde generalmente se deben localizar los andenes son zonas escolares, áreas de servicio, áreas de estacionamiento de buses, etc. (INVIAS, 2008, p.165)
- i) **Separadores de Calzada:** Los separadores son por lo general zonas verdes o zonas duras colocadas paralelamente al eje de la carretera, para separar direcciones opuestas de tránsito (separador central o mediana) o para separar calzadas destinadas al mismo sentido del tránsito

(calzadas laterales). El separador central puede contribuir a disminuir el deslumbramiento nocturno. (INVIAS, 2008, p.165)

Según el (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013, p.69) , clasifica a las vías funcionalmente por Importancia en la Red Vial, en 3 categorías:

- **Corredores Arteriales:** Son los caminos de alta jerarquía funcional, los que se constituyen por aquellos que conectan en el Continente, a las capitales de provincia, los principales puertos marítimos con los del Oriente, pasos de frontera que sirven para viajes de larga distancia y que deben tener alta movilidad, accesibilidad reducida y/o controlada en su recorrido, giros y maniobras controladas; y, estándares geométricos adecuados para operar el tráfico eficientemente y seguro.
- **Vías Colectoras:** Son los caminos de media jerarquía funcional, los que se constituyen por aquellos cuya función es la de recolectar el tráfico de la zona rural o una región, que llegan a través de los caminos locales para conducirlos a la malla estratégica o esencial de corredores arteriales. Son caminos que se utilizan para servir el tráfico de recorridos intermedios o regionales, requiriendo de estándares geométricos adecuados para cumplir esta función
- **Caminos Vecinales:** Estas vías son las carreteras convencionales básicas que incluyen a todos los caminos rurales no incluidos en las denominaciones anteriores, destinados a recibir tráfico doméstico de poblaciones rurales, zonas de producción agrícola, accesos turísticos.

Tabla 3-1: Jerarquización Vial

Tipo de vías	Volumen de tráfico	Velocidad de circulación (km/h)	Derecho de vía (m)	Pendientes Máx. (%)	Distancia entre vías (m)	Longitud de tramos (m)
Expresas	1200-1500	60-80	35	6%	8000-3000	Variable
Arterias principales	500-1200	50-70	25	6%	3000-1500	Variable
Arterias secundarias	500-1000	40-60	15	8%	1500-500	Variable
Colectoras	400-500	30-50	15	8%	500-1000	1000
Locales	400 o menos	Máx. 30	0	12%	100-400	400
Peatonales						
Ciclovías		10 a 30				

Fuente: (Haro, 2015, p.64)

1.2.6. Transporte

El transporte es una acción que consiste en el desplazamiento de personas, animales y cosas de un punto de origen a un punto de destino, para efectuar esta actividad es necesario de un medio y un modo de transporte, que requiere una infraestructura adecuada.

Transporte no motorizado

El Transporte no Motorizado se refiere a los modos de desplazamiento impulsados por el cuerpo humano que no generan emisiones contaminantes; es decir, caminar, andar en bicicleta, monopatín, patines, etc. Otros vehículos que cumplen con esta definición son los bicitaxis y las bicicletas de carga, de igual manera, se debe aclarar que las bicicletas eléctricas y otros vehículos que se asemejan a la bicicleta, pero que tienen algún tipo de motor, no forman parte del TNM. (Pardo & Calderón, 2014, p.8)

Entre los principios para el desarrollo del transporte sostenible, se encuentran los siguientes:

Tabla 4-1: Sugerencia de principios para un transporte sostenible

Principio	Descripción
Acceso	La población dispone de un acceso razonable a los lugares, bienes y servicios
Equidad	El transporte satisface las necesidades de distintos grupos en el seno de la sociedad y entre generaciones
Salud y Seguridad	Se planifican los sistemas de transporte y se hacen funcionar de forma que protejan la salud y la seguridad de toda la población
Educación y participación	Las personas y las comunidades se comprometen totalmente en la toma de decisiones por lo que respecta al transporte
Planificación integrada	La planificación del transporte engloba personas de diversos campos: medio ambiente, salud, energía, diseño urbano
Utilización del suelo y de los recursos	Los sistemas de transporte emplean de manera eficiente el suelo y otros recursos naturales, conservando los hábitats y la biodiversidad
Integridad ambiental	El transporte no representa un peligro para la salud pública, el clima del planeta o los procesos ecológicos esenciales
Bienestar Económico	Los impuestos y las políticas económicas promueven un transporte equitativo y limpio

Fuente: (PTP, 2002; citado en Guillamón & Hoyos, 2019, p.11)

1.2.7. Desplazamiento en bicicleta

Los desplazamientos en bicicleta o andar en bicicleta es práctico, eficiente, versátil, saludable, económico, no contaminante y permite cubrir mayores distancias que caminar (hasta 5-7 km). Este modo de transporte trae los beneficios, mencionados anteriormente, y también son una

alternativa efectiva para reducir la congestión y la accidentabilidad, mientras se optimizan y reducen los viajes motorizados innecesarios. (Pardo & Calderón, 2014, p.8)

1.2.7.1. *Bicicleta*

“La bicicleta es un vehículo liviano, versátil y que no demanda mucho espacio para la circulación. Sus dimensiones y características pueden variar, se deben considerar en la definición de las secciones o franjas de circulación” (Calderon et al., 2017, p.43).

Tabla 5-1: Impacto de la bicicleta en la sociedad

Impacto que tiene la bicicleta a los individuos y a la sociedad	
Efecto	Impacto en duración de vida
Exposición a contaminantes	-0.8 - 40 días
Accidentes	-5 – 9 días
Actividad Física	+ 90-420 días

Fuente: Cycling Embassy of Denmark – Collection of Cycle Concept 2012

Entre los beneficios podemos encontrar:

- La bicicleta es utilitaria: se puede utilizar todos los días para desplazarse a cualquier destino
- Promueve la vida saludable.
- Es un vehículo versátil y económico.
- Mejora la seguridad vial.
- Una ciudad amiga de la bicicleta es también una ciudad más amigable para los peatones.
- Ayuda a reducir las emisiones de gases efecto invernadero. (Calderon et al., 2017, p.12)

1.2.7.2. *Ciclovía*

Las ciclovías son espacios de la infraestructura destinados de manera exclusiva o compartida al tránsito de bicicletas. Estas deben contar con señalización y demarcación que habilite carriles de las vías para el tránsito exclusivo o compartido de bicicletas, o infraestructura más elaborada que segregue y permita el tránsito de bicicletas únicamente. (Fundación Ciudadana Humana et al., 2018, p.49). Existen tres tipos posibles de ciclo vía según el nivel de segregación del tráfico mixto motorizado; su selección se deberá basar en los criterios mencionados anteriormente:

- **Tráfico mixto.** Sin segregación en calzada.
- **Carril-Bicicleta.** Con segregación visual en la calzada y dentro de la misma.

- **Ciclovía Segregada.** Segregada con separación física de la calzada al mismo nivel de la acera
- **Carril compartido / Vía compartida:** Carril de uso compartido entre vehículos motorizados y no motorizados

Así también existe otra clasificación según el sentido de circulación y número de carriles:

Unidireccional: se localiza preferiblemente en el costado derecho de la vía, porque facilita a los ciclistas desplazarse en el mismo sentido del flujo vehicular e integrarse fácilmente a una nueva calle al cambiar de dirección. Son de bajo costo, rápida implementación y proveen seguridad y comodidad a los ciclistas.

Bidireccionales: se prefiere en avenidas, donde se dificulta el paso de un lado al otro de la vía y por ende se requieren desplazamientos en ambos sentidos, o también en alamedas, parques o corredores verdes donde las intersecciones son mínimas y los conflictos con peatones y automotores son menores.

Tabla 6-1: Especificaciones generales de una ciclovía

Especificación	Valor o Rango permitido
Ancho de carril (un sentido)	1,50 m
Ancho de carril (doble sentido)	2,40 m
Número mínimo de carriles	1 por sentido
Velocidad de operación	Máximo 30km/h
Distancia de visibilidad de parada	20m
Galibo vertical mínimo	2,50m
Pendiente recomendable	3 – 5%
Pendiente en tramos >300m	5%
Pendiente en tramos (pasos elevados)	15% máximo
Radio de giro según velocidad de operación	15km/h = 5m; 25km/h = 10m; 30km/h = 20m
Radio mínimo de esquinas	3m
Separación con vehículos	Mínimo 0,50 m; recomendable 0,80m
Aceras mínimo	1, 50 m
Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA)	1 000 – 3 000 vehículos
Capa de rodadura	Asfalto, Hormigón, Adoquín (no empedrado, ni lastre)

Fuente: (Villa, 2014, p.126)

1.2.7.3. Carril Bicicleta

“Es el carril acondicionado para la circulación preferencial o exclusiva de bicicletas, separado del tráfico vehicular motorizado mediante señalización (letreros y demarcaciones) y que es parte de la calzada” (INEN, 2013, pp. 3-4). Entre las características de la vía para señalar carriles bicicleta tenemos:

- Vía urbana
- Velocidad máxima (límite): 50 km/h
- Ancho mínimo del carril bicicleta unidireccional: 1,20 m

1.2.7.4. Carril Compartido/Vía Compartida

“Carril de uso compartido entre vehículos motorizados y no motorizados” (INEN, 2013, pp. 3-4). Entre las características de la vía para señalar vías compartidas tenemos las siguientes opciones:

Opción 1:

- Velocidad máxima (límite): 30 km/h
- Ancho del carril: hasta 3 metros
- Marcas de pavimento: se colocarán en el centro del carril

Opción 2:

- Velocidad máxima (límite): 50 km/h
- Ancho de carril: mayor a 3 metros
- Marcas de pavimento: se colocarán al costado derecho del carril

1.2.7.5. Cicloacera

Están integradas a la vereda o en espacios compartidos con peatones, se deben planear en entornos con bajo flujo peatonal o que cuenten con el ancho necesario para garantizar la circulación cómoda y segura tanto de ciclistas como de peatones. Puede ser bidireccional o unidireccional. (Calderon et al., 2017, p.64).



Figura 1-1: Cicloacera Unidireccional

Fuente: (Calderon et al., 2017)



Figura 2-1: Cicloacera Bidireccional

Fuente: (Calderon et al., 2017)

1.2.7.6. Calles con Carril Bicicleta

Cuando una bicicleta entra a un espacio de peatones, deben circular a bajas velocidades, en este caso la velocidad máxima de circulación de las bicicletas en calles peatonales debe ser de 10 km/h, por lo que el diseño utilizará reductores de velocidad para conseguir este objetivo. El carril bici o cicloavía será de 250cm como mínimo cuando es de 2 sentidos, y de 150 cm cuando es de 1 sentido. El carril bici puede estar al mismo nivel que la acera o espacio peatonal, o bajo el mismo (10 o 15 cm). (Hurtado, 2016)

1.2.7.7. Diseño geométrico de ciclovías

El diseño geométrico de una cicloavía no es más que el dimensionamiento que deben tener todos y cada uno de los componentes de la infraestructura ciclística para garantizar el adecuado movimiento de los usuarios, como también la identificación oportuna entre peatones ciclistas y automovilistas tanto en espacio y tiempo de modo que brinden la máxima seguridad en la circulación. Para el diseño de vialidades ciclísticas es importante considerar aspectos: la función de la vía, su forma o tipo, y el uso que se le da; además de las dimensiones de una bicicleta típica. (Villa, 2014, p.53)

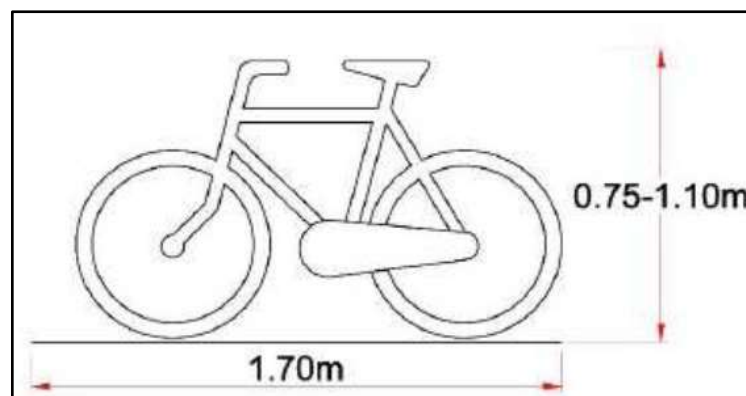


Figura 3-1: Dimensiones de una Bicicleta

Fuente: Plan Maestro de Ciclovías de Lima y Callao

A. ANCHO

El ancho de vía es el espacio transversal de circulación que necesita el ciclista para desplazarse a lo largo del trayecto de la ciclovía bajo condiciones de prevalencia y seguridad. El ancho de la ciclovía depende básicamente del ancho efectivo de calzada, el mismo que para las calles urbanas de las zonas de ampliación tiene que ser de 8,50 m y aceras de 3,00 m para poder implementar carriles bici o aceras bici. Con lo cual el ancho mínimo de la ciclovía es de 1,5 metros en los tres tipos de ciclovías considerados. A continuación, se presenta el ancho requerido en función del volumen diario de bicicletas, del flujo direccional y del tipo de separador a utilizar. (Villa, 2014, pp.55-56)

Tabla 7-1: Anchos recomendados para ciclovías en ciudades medias del Ecuador

Volumen (bicicletas por día)	Dirección de flujo	Tipo de separador	Ancho efectivo/Carril
Hasta 1500	Unidireccional	Poste	1,50
	Bidireccional	Pintura	2,50
Mayor a 1500	Unidireccional	Poste	2,25
	Bidireccional	Pintura	3,00

Fuente: (Villa, 2014, p.56)

Sentido Unidireccional

“Para que un ciclista se desplace con comodidad en una ciclovía es de 1.50 m.; sin embargo, es necesario establecer una distancia adicional tanto para la comodidad de la circulación en paralelo (dos ciclistas), como para adelantamientos o rebases; por lo que se recomienda un ancho de 2.0 m.” (Manual de diseño para infraestructura de ciclovías, 2008, pp.6-7).

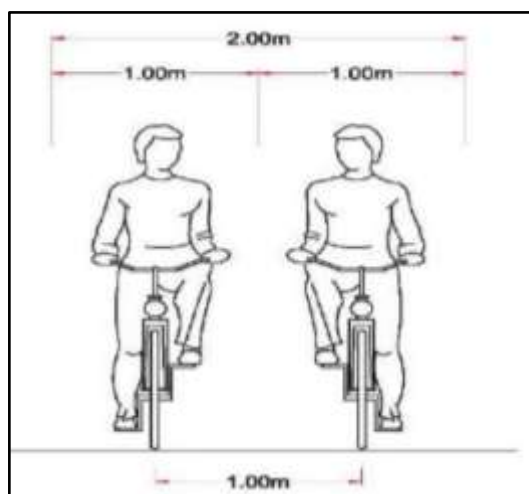


Figura 4-1: Ancho de Ciclovía Unidireccional

Fuente: Plan Maestro de Ciclovías de Lima y Callao

Sentido Bidireccional

“Para la circulación de dos ciclistas en sentido contrario el espacio necesario es la sumatoria de lo correspondiente a 2 ciclistas en sus laterales más próximos (1.0m), es decir 2,0 m.” (Manual de diseño para infraestructura de ciclovías, 2008, pp.6-7).

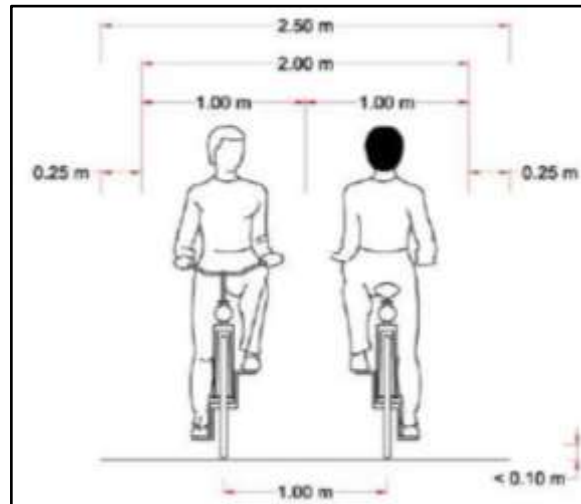


Figura 5-1: Ancho de Ciclovía Bidireccional

Fuente: Plan Maestro de Ciclovías de Lima y Callao

B. VELOCIDAD DE DISEÑO

La velocidad de diseño determina el peralte y el radio de curvatura de la ciclovía, la velocidad recomendada es 30 km/h, aunque dependiendo de la pendiente del trayecto, la velocidad de diseño para descensos puede variar entre 35 y 50 km/h. La velocidad promedio de circulación en bicicleta en el perímetro urbano es de 20 Km/h. (Villa, 2014, p.60)

Tabla 8-1: Velocidad de diseño de ciclovías por tipo de vía

Vías de circulación	Velocidad máxima en km/h
Vía principal de conexión	V máxima \leq 35
Vía colector (avenida interna)	V máxima \leq 25
Vía local	V máxima \leq 20
Calle residencial	V máxima \leq 20

Fuente: (Villa, 2014, p.60)

C. RADIO DE CURVATURA

Los radios de volteo se obtienen de relaciones empíricas y están relacionados con la velocidad de diseño. La siguiente ecuación permite calcular el radio correspondiente a las velocidades típicas:

$$R = 0.24 V + 0.42$$

Siendo:

- R = Radio de la curvatura (en metros)
- V = Velocidad (en Km/h)(Manual de diseño para infraestructura de ciclovías, 2008, p.10)

D. PERALTE

El peralte se define como la inclinación transversal de la vía cuyo valor es de 2% mínimo y 12% como máximo, en el caso que el trayecto longitudinal contenga una pendiente mayor al 4% se utilizará un peralte de 8% y para superficies destapadas el peralte es de 2%. (Villa, 2014, p.62)

E. PENDIENTE

La pendiente a determinar en el diseño de ciclovías, depende de un conjunto de factores, tales como: tipo de bicicleta, ciclista, edad del ciclista, viento, superficie de rodadura, etc. La pendiente máxima recomendable es de 4%, con un máximo excepcional de 5% con una longitud de hasta 90 m. Las pendientes mayores al 6% causan fatiga al ciclista. (Manual de diseño para infraestructura de ciclovías, 2008)

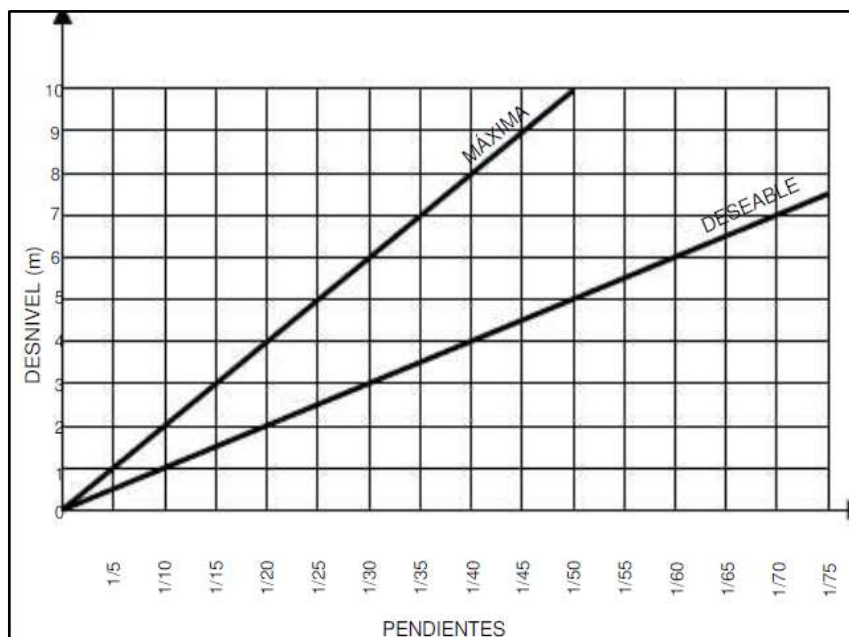


Figura 6-1: Gráfico de Rampas

Fuente: (Manual de diseño para infraestructura de ciclovías, 2008)

La longitud de la pendiente, cada cambio de pendiente deberá estar precedido por una longitud que permita acelerar antes de empezar a escalar.

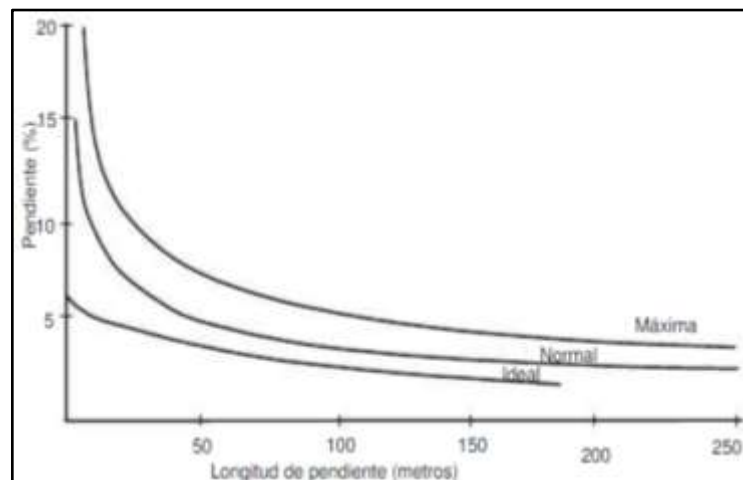


Figura 7-1: Pendientes Adecuadas en Función de la Longitud
Fuente: (Manual de diseño para infraestructura de ciclovías, 2008)

1.2.7.8. *Requerimientos para la construcción de ciclovías*

Para el trazado de una ruta que sea eficiente y cómoda para el usuario, se ha tomado en cuenta la “Guía técnica para el diseño y construcción de ciclovías para zonas de ampliación futura de las ciudades medianas del Ecuador” (Villa Uvidia, 2014), donde se valora de 1 y 0 las características que son: coherencia, rutas directas, rutas atractivas, confort y seguridad, también los requerimientos deberán ser de un mínimo del 50% y la calificación mínima para considerar la implementación de una ciclo vía es de 16/20 como se muestra a continuación:

Tabla 9-1: Matriz de evaluación de requerimientos para la construcción de una ciclovía

Características	Requerimiento	Existencia y/o % de cumplimiento (min. 50%)	Calificación (0,1)	Factibilidad de Ejecución	Observación
Coherencia	Jerarquización Vial				
	Presencia de puntos generadores de viajes				Más de 200 bicicletas por día
	Interrupciones (no de intersecciones)				No más de 10 por cada 1000 m
	Facilidades en la calzada y/o acera				Cambios de sección, separadores, otras
	Altura libre de la vía				No en túneles ni galibo < 2,5 m
	Libertad de elección de ruta				No debe existir proyectos de

					transporte motorizado
	Señalización preliminar				Horizontal y vertical
Rutas directas	Actividad en la calle				No en lugares con comercio informal
	Pendiente máxima por tramo				Máximo del 10%
	Presencia de transporte pesado				No en lugares con más del 15% de transporte pesado
Rutas atractivas	Lugares de concentración de personas (turismo, educación, culto comercio, parques, etc.)				Ninguna
	Velocidad de circulación (no avenidas de alto tráfico)				
	Tipo de estacionamiento				No en tipo batería
	Zona de vigilancia y seguridad				Control operativo siempre
Confort	Superficie de la capa de rodadura				No en empedrado y/o lastre
	Números de carriles de la vía				Mínimo dos carriles en la vía
	Presencia de iluminación				No en sectores sin alumbrado público
Seguridad	Zona de pacificación (zona 30)				De acuerdo a la ordenanza municipal
	Periodo de mantenimiento vial				Según ordenanzas
	Número de accidentes				No más de 3 al mes; no en intersecciones conflictivas
	Señalización de intersecciones				Señalizadas, semaforizadas, otras

Fuente:(Villa, 2014, pp.116-118)

1.2.8. Desplazamiento a pie

“Caminar es la manera más común, natural, saludable y limpia de desplazarse, y forma parte de la mayoría de los viajes que se realizan en una ciudad, por esta razón, es un importante componente del transporte, por lo que debe ser agradable, seguro, cómodo y eficiente” (Pardo & Calderón, 2014, p.8)

Según (Chiriboga, 2014, pp.49-51), para distancias inferiores a 2 km, moverse a pie es el medio de transporte más eficiente tras la bicicleta. La velocidad media de desplazamiento a pie es de aproximadamente un metro por segundo. En el espacio público, los peatones y las personas con movilidad reducida, son los que tienen un mayor riesgo de accidentes, especialmente cuando éstos circulan a velocidades elevadas.

Por ello, además de poder cruzar la calzada con seguridad, el peatón debe poder caminar por un lugar seguro sin estar obligado a bajarse de la acera. Por este motivo, es necesario construir aceras iguales o superiores a 2 m., pavimentadas y para personas con movilidad reducida, alumbrado público en todas las calles, y conectar las aceras con los espacios urbanos más próximos. (Chiriboga, 2014, pp.49-51)

1.2.8.1. Peatón.

Un peatón es toda persona que realiza a pie al menos parte de su recorrido. Además de la forma habitual de caminar, los peatones pueden utilizar diversas modificaciones y ayudas para desplazarse como sillas de ruedas, andadores, bastones, patinetes y patines. Pueden transportar distintas cargas en las manos, en la espalda, sobre la cabeza o los hombros, o mediante empuje o tracción. Asimismo, también se considera que las personas que corren, practican jogging o marcha, se sientan o se tumban en la vía pública forman parte de ese colectivo. (OMS, 2013)

La velocidad aproximada de desplazamiento a pie (por grupos de edad) es la siguiente:

Tabla 10-1: Desplazamientos a pie por grupo de edades

Edad	Metros/segundo
Menos de 15 años	1,58
16 a 30 años	1,57
31 a 60 años	1,40
Más de 60 años	1,16

Fuente: (Chiriboga, 2014, p.51)

1.2.8.2. *Peatonalización.*

Peatonalizar las calles es una de las formas de rehabilitar el espacio público y de dotarlo nuevamente de sentido. Con su aplicación se recupera toda la vida y actividad perdidas durante décadas de expansión automovilística. Supone básicamente devolver la calle a las personas y sus actividades, mermadas durante años por la falta de espacio, por el miedo a sufrir un atropello, y por las molestias que el tráfico ocasiona. “La peatonalización es dedicar toda la calzada de una vía para el uso preferencial de los peatones, y la semipeatonalización ampliar andenes y reducir la calzada vehicular para el paso restringido de vehículos” (Tobón et al., 2018, p.11).

Según la (OMS, 2013) la peatonalización es el proceso mediante el cual se suprime o restringe el acceso del tránsito motorizado a determinadas vías urbanas que se reservan para uso peatonal. Las calles peatonales no solo brindan una mayor seguridad y accesibilidad a los viandantes, sino que contribuyen también a la reducción del ruido y de la contaminación atmosférica, y crean un entorno con mejor calidad de vida. Asimismo, se ha observado que los procesos de peatonalización conllevan beneficios económicos debido a que aumenta el número de personas que entran en los comercios. Existen cuatro modelos de peatonalización que son:

- a) La peatonalización completa que es la eliminación o prohibición en todo momento del tránsito motorizado, excepto para vehículos de emergencia.
- b) La peatonalización a tiempo parcial que es la supresión del tránsito motorizado en determinadas horas del día o en algunos días de la semana.
- c) La peatonalización parcial que solo permite el acceso a vehículos lentos del transporte público.
- d) La peatonalización parcial o las medidas de moderación del tránsito que permiten que peatones y vehículos motorizados circulen lentamente en un mismo espacio.

1.2.8.3. *Infraestructura peatonal*

A. ACERA

La vida en el espacio público se genera en los bordes, por lo tanto, las posibilidades de generar vida en la calle, está dada en las relaciones que se puedan dar entre las fachadas de las edificaciones y sus espacios inmediatos, generalmente las aceras, las cuales deben proporcionar seguridad al espacio público. (Hurtado, 2016, p.5).

Dimensiones:

Según la norma técnica INEN 2243 en su literal 4.1 referente a dimensiones manifiesta lo siguiente:

- Las vías de circulación peatonal deben tener un ancho mínimo, sin obstáculos, de 900 mm para circulación de una sola persona. Se recomienda la aplicación de un dimensionamiento de 1 200 mm para facilitar los desplazamientos sin problemas a todos los usuarios.
- Para el caso de circulación simultánea de una silla de ruedas, una persona con andador, un coche de bebé, un coche liviano de transporte de objetos, de una persona a pie, el ancho debe ser de 1 500 mm.
- Cuando se prevé la circulación simultánea, en distinto sentido, de dos sillas de ruedas, dos personas con andador, dos coches de bebé, dos coches livianos de transporte de objetos o sus combinaciones, el ancho mínimo, sin obstáculos, debe ser de 1 800 mm.

Según (Hurtado, 2016, p.5), la acera siempre tendrá cuatro franjas diferenciadas, estas son las siguientes:

- **Franja de Seguridad:** Esta franja es necesaria para la transición entre el espacio peatonal y el tráfico vehicular. También sirve para emergencias: por ejemplo, cuando viene una ambulancia o un carro de bomberos, los automotores pueden invadir momentáneamente esta franja para darle paso.
- **Franja de Servicios:** La franja de servicios es fundamental y por eso se la ha considerado como parte indispensable de la acera. Justamente presta servicios y facilita que se desarrolle múltiples actividades en la acera y por ende en la calle, tales como generar sombra, zonas de descanso, espacios de encuentro, sitios de espera, zonas de juegos, lugares de intercambio.
- **Franja de circulación:** El ancho de la franja de circulación puede variar de acuerdo a la demanda de peatones. El mínimo en calles locales será de 180 cm, de tal manera que puedan circular por ella dos personas en sillas de ruedas o dos personas con paraguas al mismo tiempo
- **Franja de Borde:** Esta franja es de vital importancia en las aceras. Permite preservar la circulación libre y generar actividad en la calle, debe convertirse en una extensión de hogar, del comercio o del taller de artesanos. Representa la transición entre lo público y lo privado.
(Hurtado, 2016, pp.5-6)

Acera Mínima

- a = 50 cm Franja de Seguridad
- b = 60 cm Franja de Servicios
- c = 160 cm Franja de Circulación
- d = 50 cm Franja de Borde
- Acera mínima = 340 cm.

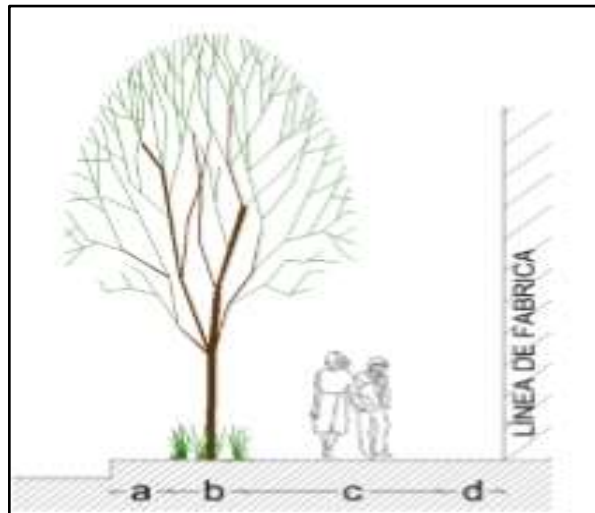


Figura 8-1: Dimensiones mínimas de una acera
Fuente: (Hurtado, 2016, p.6)

En las calles colectoras y arteriales, siempre se desarrollará la actividad comercial dado que en estas confluyen muchas personas. Por esta razón en estas calles la acera mínima será de:

- 450 cm para calles colectoras locales
- 650 cm en colectoras
- 750 cm en arteriales, favoreciendo el incremento de la franja de borde (como franja comercial)

B. CALLE PEATONAL

Son calles exclusivamente para peatones, sin embargo, admitirán acceso restringido a vehículos de servicio y emergencia, y se tendrá además variedades que admiten circulación de bicicletas para lo cual se deben definir carriles segregados. En el caso de que una calle vehicular se transforme en peatonal, se admitirá el acceso restringido de vehículos de los residentes hasta sus parqueaderos. (Hurtado, 2016, p.9)

C. CALLE PEATONAL CON CARRIL BICICLETA

Cuando una bicicleta entra a un espacio de peatones, deben circular a bajas velocidades, en este caso la velocidad máxima de circulación de las bicicletas en calles peatonales debe ser de 10 km/h, por lo que el diseño utilizará reductores de velocidad para conseguir este objetivo. El carril bici será de 250cm como mínimo cuando es de 2 sentidos, y de 150 cm cuando es de 1 sentido. El carril bici puede estar al mismo nivel que la acera o espacio peatonal, o bajo el mismo (10 o 15 cm). (Hurtado, 2016, p.10)

D. ARBORIZACIÓN

La presencia de arbolado contribuye a la caminabilidad del espacio, debido a que logra confort térmico y configura corredores verdes, logrando aumentar la biodiversidad. En las nuevas calles propuestas, tanto en las franjas de servicio como en el parterre central y refugios peatonales, será obligatoria la siembra de árboles. Pueden ser sembrados árboles es en la franja de borde. (Hurtado, 2016, pp.47-48)

La regla a seguir para el diseño de arborización que genere confort térmico es que la sombra proyectada de los árboles debe equivaler al 50% de la superficie del espacio público, cuando las alturas no superan la anchura de la calle, y del 30% cuando la superan. En cambio, en espacios en donde la altura de la edificación, esté por debajo de la mitad del ancho de la calle, y en plazas, parques y grandes espacios abiertos, la sombra proyectada por la copa de los árboles, debe estar sobre el 65%. (Agencia Ecológica Urbana de barcelona, 2008; citado en Hurtado, 2016, pp.47-48)

- Un árbol grande tiene una copa de 8m de diámetro proyecta una sombra de alrededor de 50m².
- Un árbol mediano tiene una copa de 6m de diámetro, proyecta una sombra de alrededor de 28 m².
- Un árbol pequeño tiene una copa de 3m de diámetro y proyecta una sombra de alrededor de 7m².

Pueden usarse en el diseño variantes mixtas, ubicando árboles de pequeño, mediano y gran tamaño intercalados, lo importante es que, con la suma de todas estas variantes, se llegue a cubrir con sombra el 50% del espacio público. (Hurtado, 2016, pp.47-48)

1.2.8.4. Intersecciones

El diseño de la intersección debe preservar la seguridad de los peatones y facilitar el cruce de las personas con discapacidad y con movilidad reducida. En las intersecciones, se respetará el trayecto natural de peatones o línea de deseo; siempre será la línea recta en dirección al lugar al que se dirigen. Los cruces en zonas urbanas siempre deben ser a nivel; no puede darse soluciones con pasos elevados o subterráneos. El cruce a nivel implica la nivelación del piso en la intersección entre calzada y acera. Un cruce bien diseñado, y con accesibilidad universal, permite la continuidad de los trayectos peatonales y la conformación de redes peatonales continuas por toda la ciudad. (Hurtado, 2016, p.29)

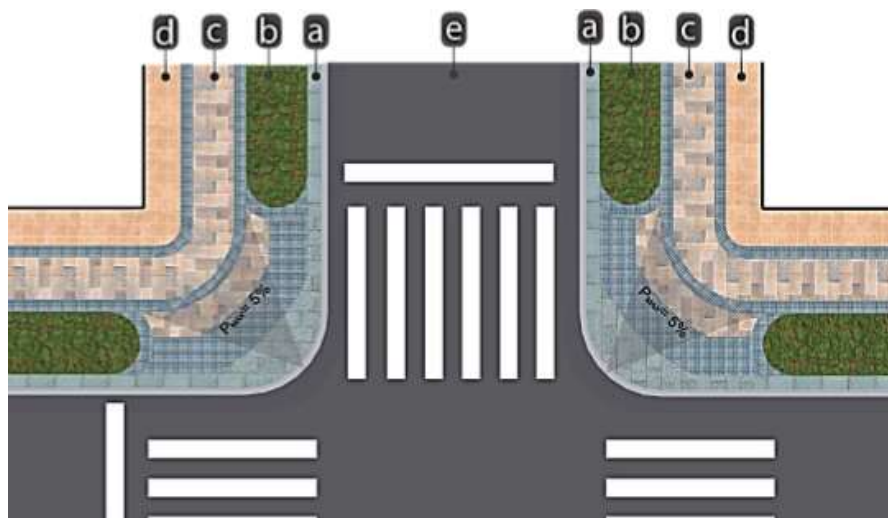


Figura 9-1: Intersección con cebra a nivel de la calzada

Fuente: (Hurtado, 2016, p.29)

$$a=50 \text{ cm}, b \geq 60 \text{ cm}, c \geq 160 \text{ cm}, d \geq 60 \text{ cm}, e \text{ entre } 250 \text{ a } 300 \text{ cm}$$

La rampa o rebaje se desarrolla en toda la esquina, con una pendiente suave menor o igual al 10%. El paso cebra debe tener mínimo 4m de ancho y será pintado de acuerdo a lo especificado en las normas.

Rampas para accesibilidad universal

La Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2245 “Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios, rampas fijas”, establece los siguientes rangos de pendientes longitudinales máximas:

- Hasta 10 metros: máximo 8 %
- Hasta 3 metros: máximo 12%

Uno de los criterios de partida es que todos los cruces deben ser a nivel, y para ello, en la esquina o se sube la calzada o se baja la acera. La acera puede bajar el nivel antes de llegar a la esquina, de esta manera toda la esquina llega a estar al nivel de la calzada. O también se puede apreciar la misma solución, pero al medio de la cuadra, la rampa se desarrolla a lo largo de la acera. (Hurtado, 2016, p.44)

1.2.8.5. *Reductores de velocidad*

Para conseguir bajar la velocidad de los automotores y para que por las calles puedan circular varios tipos de transporte, en la tabla a continuación se detallan los anchos mínimos y máximos que deben tener los carriles de circulación. (Hurtado, 2016, p.37).

Tabla 11-1: Anchos mínimos y máximos de carriles según tipo de calle

Tipo de calle	Velocidad máxima	Ancho de carril mínimo	Ancho de carril máximo
Calles locales	30 km/h	250 cm	300 cm
Colectora local	30 km/h	250 cm	300 cm
Colectora	50 km/h	280 cm	350 cm
Arterial	50 km/h	300 cm	350 cm
Carril bus BRT	30 km/h	300 cm	350 cm
Carril bicicleta 1 sentido	30 km/h	150 cm	180 cm
Carril bicicleta 2 sentidos	30 km/h	250 cm	250 cm

Fuente: (Hurtado, 2016, p.37)

1.2.8.6. *Plataforma de cruce a media cuadra*

Las plataformas a nivel de acera tienen la ventaja de reducir la velocidad de los automotores y facilitar el cruce de los peatones, en especial de las personas con movilidad reducida. Por lo tanto, se recomienda el uso de plataformas como elemento de diseño para reducir la velocidad de los automotores en calles locales, tanto en las intersecciones como en mitad de la cuadra.

Las plataformas deben tener el suficiente ancho para que, sobre estas, puedan cruzar peatones, personas en sillas de ruedas y coches para bebés. Se recomienda construir plataformas con un ancho mínimo a nivel de la acera de 300 cm. Las rampas para subir a la plataforma (15 a 20cm sobre el nivel de la calzada) deben tener una pendiente entre 10 a 15%. (Hurtado, 2016, p.38)

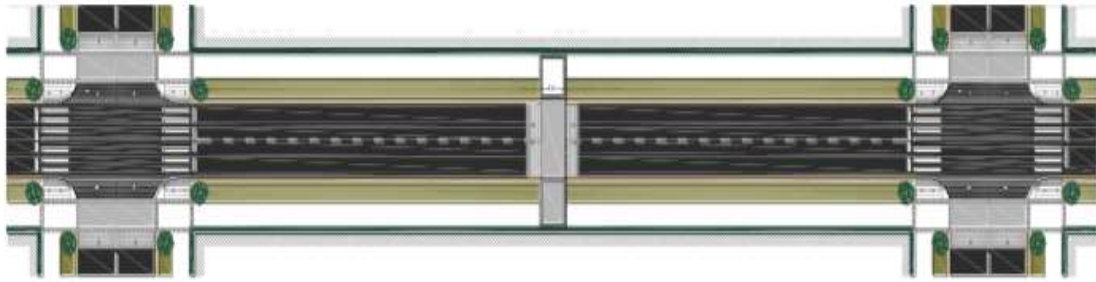


Figura 10-1: Plataforma a mitad de la cuadra

Fuente: (Hurtado, 2016, p.38)

1.2.9. Señalización

1.2.9.1. Señalización vial para ciclovías

La señalización de infraestructura ciclística, proporciona información de los dispositivos de seguridad relacionados a la circulación y operación de bicicletas en las vías a nivel nacional, con el propósito de proteger la vida y la seguridad de las personas, prevenir prácticas que puedan inducir a error y lograr una adecuada convivencia entre los usuarios de las vías. (INEN, 2013, p.4)

Señalética Vertical

Según el (INEN, 2013, p.10), la señalización vertical hace referencia a los dispositivos que se instalan a nivel de la vía o sobre ella, mediante placas fijadas en postes o estructuras, que cumplen la finalidad de transmitir a los usuarios de la ciclovía y de las vías en general las normas específicas que buscan reglamentar, prevenir e informar, mediante el uso de símbolos o textos determinados. Estas pueden ser:

- *Señales regulatorias (Código RC):* Regulan el movimiento del tránsito e indican cuando se aplica un requerimiento legal.
- *Señales preventivas (Código PC):* Advierten a los usuarios de las vías, sobre condiciones inesperadas o peligrosas en la vía o sectores adyacentes a la misma.
- *Señales de información (Código IC):* Informan a los usuarios de la vía de las direcciones, distancias, destinos, rutas, ubicación de servicios y puntos de interés turístico.

Tabla 12-1: Señalética vertical para ciclovías

Señales Regulatorias	
	Señal que ordena no rebasar en dicha infraestructura ciclista.
	Señal para restringir el ingreso de bicicletas a vías donde no se garantice su seguridad o vías de velocidades altas.
	Se emplea para ciclovías bidireccionales
Señales preventivas	
	Descenso pronunciado
	Vía compartida
	Ciclista en la vía
Señales de información	
	Estacionamiento para bicicletas
	Servicio mecánico para bicicletas
	Señales de direccionamiento

Fuente: (INEN, 2013)

Señalética Horizontal

Según el reglamento RTE INEN 4, la señalización horizontal se emplea para regular la circulación, advertir o guiar a los usuarios de la vía, por lo que constituyen un elemento indispensable para la seguridad y la gestión de tránsito. La señalización horizontal puede utilizarse sola y/o junto a otros dispositivos de señalización. En algunas situaciones, la señalización horizontal es el único y/o más eficaz dispositivo para comunicar instrucciones a los conductores. (INEN, 2013, p.32)

Para todos los casos de señalización horizontal de infraestructura ciclística las líneas, símbolos, flechas y demás marcas de pavimento deberán cumplir con la norma NTE INEN 1042.

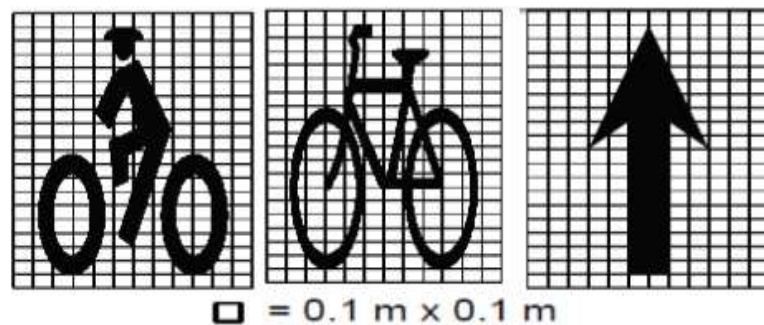


Figura 11-1: Señalética Horizontal para ciclovías

Fuente: (INEN, 2013)

1.2.9.2. Señalización peatonal

Al igual que la infraestructura ciclística cuenta con señalética vial, así también la circulación peatonal requiere de elementos que contribuyan con la seguridad de peatones mientras transitan por las vías.

Cruce peatonal: son aquellas que cruzan a la vía como pasos cebras, chevrone, bordillos montables entre otros.

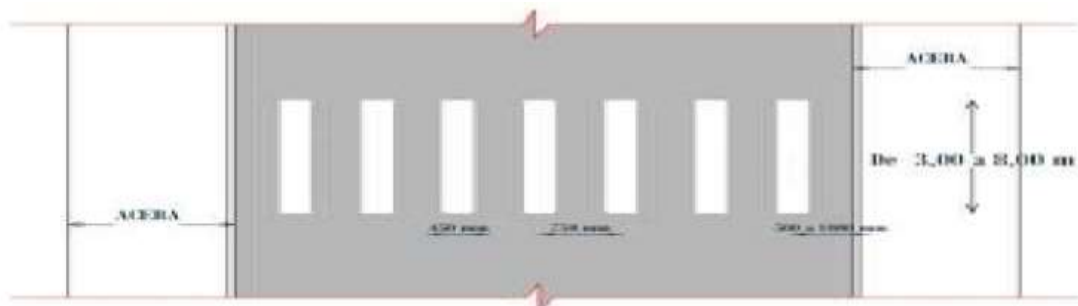


Figura 12-1: Cruce peatonal

Fuente: Manual Integral de Movilidad Ciclista para Ciudades Mexicanas

1.2.9.3. *Semaforización*

La semaforización es necesaria esencialmente en las intersecciones visto que en este punto el ciclista y peatón deberá obligatoriamente reducir la velocidad de circulación y como consecuencia se presenta un tiempo de espera especialmente cuando hay un alto flujo vehicular.

La semaforización de las rutas ciclistas debe coordinarse con los semáforos vehiculares y semáforos para peatones, según sea el caso. Por lo que, en la instalación y programación de este tipo de semáforos, será necesario contar con datos de tránsito de vehículos, peatones y ciclistas.

1.2.10. *Estrategias de movilidad sostenible*

Existen numerosos ejemplos de iniciativas exitosas a nivel mundial para gestionar y controlar la movilidad, a continuación, plasmamos estrategias desde una visión integral:

La política de transporte

- *Uso del suelo y planificación del transporte:* reducir la distancia de los desplazamientos o aumentar el uso de transporte público o medios no motorizados de transporte
- *Desarrollo de tecnologías de información y comunicación:* telemática, teletrabajo, videoconferencias, comercio electrónico, educación a distancia, etc.
- *Puesta en marcha de servicios de información a viajeros:* ofrecer información precisa a los usuarios sobre condiciones de viaje, rutas y modos opcionales.
- *Medidas económicas que incentiven o desincentiven los costes, elección y tiempo de los desplazamientos:* tasas, cargas por uso de carreteras, cuotas para emisiones de CO₂, incentivos a modos alternativos, programas de trasvase modal, subsidios al transporte y estrategias innovadoras.
- *Gestión y política de precios de aparcamientos:* aparcamiento preferencial y restringido, sistemas de información, park & ride,
- *Gestión del tráfico:* carriles adicionales, carriles reversibles, restricciones al tráfico pesado, sistemas inteligentes de transporte, servicios de información del tráfico, etc. Ejemplos: Holanda y EE.UU.
- *Condiciones preferenciales para mejorar la velocidad, seguridad, fiabilidad, y atractivo de modos de transporte alternativos:* carriles para autobuses, carriles bici, zonas peatonales.
- *Promoción del transporte público:* mejora y ampliación de los servicios, precios más baratos, dotación de servicios complementarios intermodales, mejora de los servicios de información.

- *Medidas para el transporte de mercancías:* crear sistemas de transportes más respetuosos con el medio ambiente, reducir los viajes de camiones vacíos, mejoras tecnológicas que reduzcan emisiones y consumos, formación a transportistas. (Guillamón & Hoyos, 2019, pp.20-21).

La política de urbanismo y de ordenación del territorio

- Restricción del uso del automóvil en el centro urbano.
- Establecer límites físicos al crecimiento urbano.
- Fomento del transporte público.
- Mejora de la accesibilidad en base al principio de cercanía.
- Aumento de los espacios peatonales y carriles-bici.
- Establecimiento de condiciones preferenciales y desarrollo conjunto de los modos de transporte más respetuosos con el medio ambiente.
- Urbanización compacta y policéntrica.
- Implantación de planes de movilidad en los nuevos desarrollos urbanísticos.(Guillamón & Hoyos, 2019, p.23)

La política económica e industrial

- Introducción de requerimientos ambientales en el marco normativo de las relaciones comerciales.
- Fomento de la ecología industrial para reducir las distancias en el circuito productivo.
- Facilitar la reconversión de trabajadores y trabajadoras hacia modos de transporte más respetuosos con el medio ambiente.(Guillamón & Hoyos, 2019, p.25)

La política energética

- Reducir el consumo total de energía.
- Aumentar la eficiencia energética de los modos de transporte.
- Reducir la dependencia del transporte del consumo de energías no renovables.
- Establecimiento de precios reales de la energía que incluyan la totalidad de los costes asociados. (Guillamón & Hoyos, 2019, p.26)

La política presupuestaria y fiscal

- Reorientación de las inversiones hacia modos de transporte más respetuosos con el medio ambiente.

- Inversión en infraestructuras que favorezcan la intermodalidad e interoperabilidad entre modos
- Introducción de instrumentos fiscales que permitan una correcta internalización de los costes externos en el precio del transporte.
- Establecimiento de sistemas tarifarios a la entrada de vehículos en las ciudades.
- Discriminación fiscal positiva a los modos de transporte más respetuosos con el medio ambiente.
- Pasar del peaje financiero actual a una tasa reguladora de la movilidad. (Guillamón & Hoyos, 2019, pp.28-29)

La política social

- Garantizar un transporte público asequible para todas las personas.
- Subvención del transporte público.
- Mejora de la accesibilidad al transporte público.
- Garantizar el acceso en transporte público a todos los servicios esenciales.
- Integración tarifaria para proyectar sobre los usuarios un transporte público de red integrada. (Guillamón & Hoyos, 2019, p.31)

La política de Investigación

- Fomento de la investigación más allá de la innovación tecnológica.
- Apoyo a la búsqueda de combustibles más eficientes (células de hidrógeno).
- Desarrollo de tecnologías de información y comunicación (TICs).
- Apoyo a la investigación en el campo de la seguridad.
- Mejoras en el diseño del transporte público que lo haga más atractivo y accesible. (Guillamón & Hoyos, 2019, p.32)

1.2.10.1. Estrategias de movilidad peatonal

De acuerdo a las estrategias que se debe plantear para mejorar la movilidad peatonal no son solo recuperar el casco histórico sino buscar alternativas competitivas como:

- Creación de redes peatonales no cercadas al casco histórico.
- Fomento de la intermodalidad puesto que es un concepto clave porque la movilidad peatonal no puede competir en trayectos largos con otros modos.
- Políticas adecuadas que refuercen la seguridad peatonal.

- Actuaciones que aseguren la accesibilidad universal de la red.
- Sistemas de información que impulsen un cambio en los mapas mentales que la gente posee
- Programas de actuación específicos para centros que atraen la mayor parte de viajes.

1.3. Marco conceptual

Carriles-bici

“Se definen así a las vías para bicicletas señalizadas al efecto, que forman parte de la calzada en vías urbanas y que son las mayormente utilizadas por cuanto la inversión en infraestructura es mucho menor a la inversión pista” (Villa, 2014).

Aceras-bici

“Vías segregadas del tráfico motorizado pero integradas en la acera o espacio peatonal y presentando algún tipo de señalización y/o elemento físico o visual” (Villa, 2014).

Pista Bici

“Vías en las que el ciclista posee un espacio específico completamente independiente del resto de usuarios (transporte motorizados), con muy poca o ninguna presencia de peatones, recomendadas cuando en el trayecto hay pocas intersecciones” (Villa, 2014).

Espacio Público

“El espacio público corresponde a aquel territorio de la ciudad donde cualquier persona tiene derecho a estar y circular libremente; ya sean espacios abiertos, calles, parques, etc.”(García, 2017).

Ciclomódulo

Equipamiento que tiene como finalidad principal brindar servicios a los ciclistas y sus vehículos, tales como estacionamiento seguro, guardianía de objetos, bombas de aire. Puede también brindar también otros servicios complementarios como: venta de periódicos y revistas, cybercafé, cabinas telefónicas, venta de bebidas gaseosas, etc. (Manual de diseño para infraestructura de ciclovías, 2008)

Estacionamiento

Lugar especialmente destinado y acondicionado para el parqueo de bicicletas cuando no están en uso. Puede ser de diferente tipo según su magnitud y características específicas. (Manual de diseño para infraestructura de ciclovías, 2008)

Acera

Franja longitudinal de la vía, elevado o no, destinada al tránsito de peatones. (Manual de diseño para infraestructura de ciclovías, 2008)

Mobiliario

Son todos aquellos elementos destinados a: cerrar cruces de vías, indicación a los automovilistas, acerca de vías o carriles habilitados temporalmente como ciclovía y facilitar la actividad de los usuarios. Estos elementos de señalización deben reunir los siguientes requisitos:

- Es importante que esté pintado con material durable e impermeable, el cual no se caiga con facilidad y permita que las señales se vean de manera prolongada, así mismo los colores de estos elementos deben ser intensos para ser vistos con facilidad.
- Deben ser livianos y fáciles de trasladar, debido que algunas rutas son temporales, para días domingos o festivos.

Principales elementos:

- **Cintas de cerramiento:** Son aquellas cintas plásticas de color amarillo con negro, las cuales se ponen en los límites de las rutas, para evitar que se salgan o cuando hay doble sentido.
- **Vallas:** Limitan e informan diversas zonas de la vía, ya sea para los participantes en la ciclovía, como para los vecinos y automovilistas.
- **Conos viales:** Estas herramientas de señalización vial, sirven para limitar en una calle, donde necesariamente debe haber tránsito vehicular y el carril para uso de la ciclovía. Como son reflectivos, los conos sirven para evidenciar puntos de riesgo, como cruces peligrosos, descensos, zonas peatonales y vías con pendientes, la idea no es parar al deportista, sino que moderen la velocidad.
- **Señales:** Sirven para proveer información sobre servicios o eventualidades en la vía, ejemplo, proximidad de centros de hidratación, creces, comienzo y final de ruta, horarios de finalización de la jornada, entre otras señales que describen el recorrido.

Caminar

Caminar es la forma fundamental de desplazarse. No es costosa, no produce emisiones de gases de efecto invernadero, utiliza energía humana en lugar de combustibles fósiles, proporciona beneficios importantes para la salud, es accesible a todos por igual (salvo a aquellas personas con movilidad muy reducida) con independencia de su nivel de ingresos y, para muchos ciudadanos y ciudadanas, resulta una actividad muy placentera. (Oede, 2011)

Cruce Peatonal

Un cruce peatonal es un punto de la vía donde se puede atravesar a pie. Los cruces peatonales, que en algunos lugares se conocen también como paso de peatones, pueden situarse en intersecciones o a lo largo de tramos de la red vial. Los cruces peatonales marcados se distinguen habitualmente con rayas blancas pintadas en el suelo. Los cruces peatonales señalizados cuentan con señales automáticas de tránsito que indican a los peatones cuando pueden pasar. (OMS, 2013)

Distribución Modal

La distribución modal es la proporción de personas que utilizan diversos medios de transporte, incluyendo el modo peatonal, además de bicicletas, motocicletas, autobuses, etc. (OMS, 2013)

CAPÍTULO II

2. MARCO MÉTODOLÓGICO

2.1. Enfoque de investigación

El enfoque de esta investigación es tanto cuantitativo como cualitativo, es decir un enfoque mixto por lo que a continuación se detalla cada uno de estos conceptos:

2.1.1. *Enfoque cuantitativo*

El método cuantitativo se aplicó en el desarrollo de esta investigación dado que, con la aplicación de herramientas estadísticas, se presentaron datos numéricos sobre patrones de movilidad (número de viajes, población, partición modal, etc.) y magnitudes relacionadas con la infraestructura vial (ancho, longitud, número de señalética, etc.) que fueron cuantificadas y valoradas y se logró establecer las necesidades de movilidad no motorizada en el cantón Penipe.

2.1.2. *Enfoque cualitativo*

En lo que respecta al enfoque cualitativo, este fue aplicado para conocer características no cuantificables del tema de investigación, teniendo interés en la interacción de la población con las instalaciones de transporte por grupos de edad, género, etc. Así también se deseó obtener información explícita de los usuarios de transporte, sus puntos de vista, experiencias y perspectivas de la problemática que se investigó en este cantón de la provincia de Chimborazo.

2.2. Nivel de investigación

2.2.1. *Exploratorio*

Para la presente investigación fue necesario determinar el estado actual de todos los componentes del transporte no motorizado, explorando el área de estudio y obteniendo información necesaria que permitió determinar las estrategias para mejorar el transporte no motorizado en el cantón Penipe.

2.3. Diseño de investigación

2.3.1. *No experimental*

En este sentido el presente estudio se basó en la obtención de datos de manera no experimental debido a que se analizó las variables planteadas sin intervenir en el curso natural de las mismas. Se diagnosticó la situación actual y posteriormente se evaluó dicha información para generar las mejores soluciones, a través de las estrategias que se plantea.

2.4. Tipo de estudio

2.4.1. *Transversal*

Este tipo de estudio se vio visualizado con la recolección de datos una sola vez y en un tiempo específico, en el año actual de estudio mediante la aplicación de diferentes instrumentos a una muestra específica, se recabó información sobre el uso de bicicleta y movilidad peatonal.

2.5. Métodos, técnicas e instrumentos

2.5.1. *Métodos*

Los métodos de investigación que se aplicó en el estudio son: Analítico/Sintético, Inductivo/Deductivo y la Recolección de información como método empírico.

2.5.1.1. *Método analítico-sintético*

El análisis y la síntesis son dos procesos importantes dentro de esta investigación, mediante el análisis se conoció las características y propiedades de la movilidad y así se analizó el sistema de transporte motorizado y no motorizado del cantón en estudio. Dentro de este análisis también se incluye variables importantes como la economía, contaminación al ambiente, y cultura vial, es decir se analizó los factores relacionados con la población, movilidad, planificación y políticas integrales. Por su parte la síntesis nos permitió relacionar los factores analizados para explicar la problemática partiendo de lo conocido hasta llegar a lo desconocido, y en base a ello se logró establecer las conclusiones y recomendaciones.

2.5.1.2. Método inductivo-deductivo

El método inductivo-deductivo fue reflejado en la problemática descrita a partir de hechos reales los cuales son comunes no solo en el área de estudio sino en otros cantones, así también la construcción del marco teórico-conceptual nos ayuda a analizar de manera más generalizada los factores de nuestra investigación. La inducción y la deducción nos ayudó a efectuar cada uno de los objetivos propuestos, a seleccionar las técnicas e instrumentos más eficaces que estableció una visión clara de la situación en el cantón Penipe, formular estrategias y posteriormente concluir lógicamente en base a las generalizaciones establecidas en los procesos anteriores.

2.5.1.3. Recolección de información

En esta fase de la investigación se recolecto información de la situación actual de la movilidad y parámetros relevantes del transporte no motorizado en el área de estudio, conformada por la zona urbana y rural del cantón Penipe, que una vez obtenida se procedió a tabular dicha información.

2.5.2. Técnicas

2.5.2.1. Observación

En nuestra investigación, la observación es la técnica que nos permitió obtener datos relacionados con la infraestructura vial del área de estudio. En este sentido se evaluó la situación actual de la infraestructura de transporte (características geométricas, estado actual, tipo de capa de rodadura, señalética, elementos de seguridad, entre otros) que son la base de la propuesta.

2.5.2.2. Encuestas

Esta técnica se aplicó a los habitantes del cantón Penipe, y fue una herramienta que nos ayudó al diagnóstico de la situación actual, la misma que tuvo como fin recabar información relacionada con patrones de movilidad, uso de modos de transporte no motorizado, perspectivas u opiniones de manera práctica y veraz.

Para la aplicación de esta técnica se procedió a determinar la población del Cantón Penipe, como lo detallamos a continuación:

Tabla 1-2: Población 2010 y Proyectada 2021 del cantón Penipe

Zona	Población 2010	Porcentaje/Zona	Proyección año 2021
Urbana	1.111	15,8%	1.099
Rural	5.918	84,2%	5.856
Total, general	7.029	100%	6.955

Fuente: (INEC, 2010)

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

De acuerdo a las proyecciones realizadas por el INEC, en el cantón Penipe habitan **6955** personas distribuidos en la zona urbana con un 15,8% y en la zona rural con un 84,2%.

Para determinar el número de encuestas que fueron aplicadas se procedió a zonificar el Cantón Penipe seguido de ello se calculó la muestra con la ayuda de la formula muestral para poblaciones finitas en la zona urbana y rural dándonos como resultado 285 y 360 encuestas respectivamente y un total de 645 encuestas.

Tabla 2-2: Número de encuestas por zonas del cantón Penipe

Zonas	Población Proyección 2021	Número de Encuestas	(%)
Urbana	1099	285	15.8%
Rural	5856	360	84.2%
Total	6955	645	100%

Fuente: Tabla 1-2

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

2.5.3. Instrumentos

Acorde a las técnicas especificadas se utilizó como instrumentos: fichas de observación de infraestructura vial, cuestionarios de la encuesta, fichas de aforo vehicular, entre otros instrumentos.

2.5.3.1. Ficha de observación de infraestructura vial

En nuestro estudio investigativo la ficha de observación cumple el rol de registrar cada uno de los datos recolectados mediante la observación en campo, la cual se llevó a cabo en las principales vías del cantón Penipe, con el fin de recolectar información sobre la infraestructura vial y otros factores que nos ayudó a determinar el estado de la situación actual.

2.5.3.2. Cuestionario

El cuestionario es el instrumento que permite llevar a cabo las encuestas de movilidad a la muestra calculada del total de habitantes del área de estudio, para lo cual se desarrolló preguntas directas

y del tipo cerradas para entender con mayor claridad las respuestas de los encuestados, a su vez no contuvo más de 20 preguntas que permitió recabar la información de manera más eficiente y ágil en cada una de las zonas establecidas.

2.5.3.3. *Otros instrumentos*

Adicionalmente se manejó otro tipo de instrumentos, necesarios para la ejecución de las técnicas de investigación durante el levantamiento de información y el desarrollo de todo el trabajo:

- Equipo de cómputo
- Flexómetro
- Tableros
- Útiles de oficina
- GPS
- Otros equipos

2.6. **Síntesis metodológica**

El presente trabajo de investigación tiene como objeto elaborar estrategias de movilidad sostenible para mejorar el transporte no motorizado en el cantón Penipe, provincia de Chimborazo. La investigación tiene un enfoque mixto es decir es tanto cuantitativa como cualitativa, dado que se presentaron datos numéricos sobre patrones de movilidad y magnitudes de infraestructura vial, a su vez se presentó características no cuantificables. El estudio en mención se basó en la obtención de datos de manera no experimental debido a que se analizó las variables planteadas sin intervenir en el curso natural de las mismas, posterior se diagnosticó la situación actual empleando instrumentos de investigación como son la ficha de observación, encuesta y fichas de aforo vehicular. En base al análisis de los datos obtenidos se pudo identificar la forma de movilizarse de la población, estado de la infraestructura vial, uso de medios de transporte no motorizado, etc. Esto ayudó a plantear estrategias que mejoren el transporte no motorizado como son: ensanchamiento de aceras en la zona urbana del cantón, red de ciclovías que conecta la mayoría de parroquias rurales, cruces seguros en lugares claves del cantón, intersecciones más seguras, implementación de señalética vehicular y peatonal, fortalecer la pirámide de movilidad sostenible dando prioridad al peatón y ciclista, implementación de estacionamientos de bicicletas; enfocándose al impulso de una movilidad sostenible y sustentable dentro del cantón Penipe.

CAPÍTULO III

3. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL Y ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA

3.1. Diagnóstico

3.1.1. *Diagnóstico de la encuesta*

La encuesta de movilidad fue una de las técnicas aplicadas para el levantamiento de información, la misma que se llevó a cabo en el cantón Penipe tanto en la zona urbana como rural, de acuerdo a la distribución muestral calculada anteriormente que dio como resultado 645 encuestas a ser aplicadas a los habitantes de la zona de estudio. Es así que el cuestionario de la encuesta estuvo estructurado con las siguientes interrogantes, las cuales fueron analizadas como se muestra a continuación:

A. GÉNERO

Tabla 1-3: Género de los encuestados

GÉNERO	Frecuencia	%
Masculino	304	47%
Femenino	341	53%
Total	645	100%

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

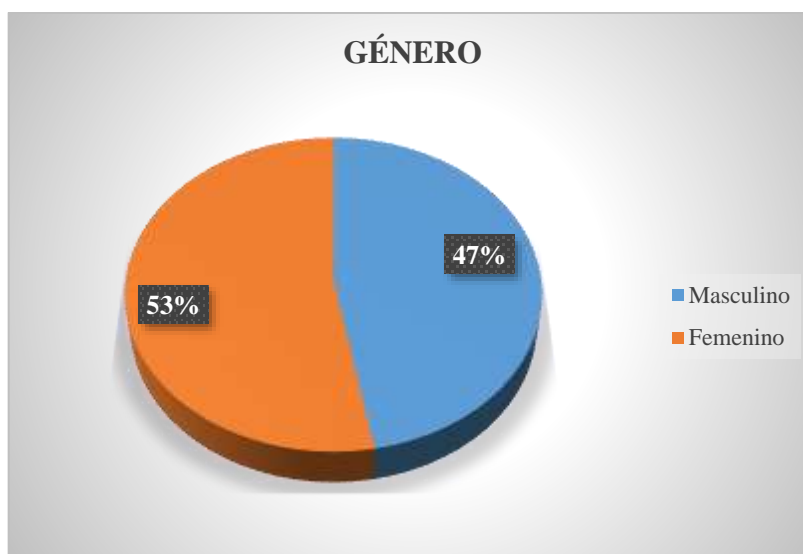


Gráfico 1-3: Género de las personas encuestadas

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

Análisis e Interpretación:

Del total de los encuestados se determinó que el 53% de la muestra pertenece al género femenino mientras que el 47% son de género masculino, indicando que la mayor parte de los encuestados son mujeres, sin embargo, al no ser tan grande la diferencia entre los resultados se puede indicar que no hubo ninguna preferencia de género al momento de aplicar las encuestas.

B. EDAD

Tabla 2-3: Edad de los encuestados

EDAD	Frecuencia	%
De 10-25 años	191	30%
De 26-60 años	262	41%
De 61 y más años	192	30%
Total	645	100%

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

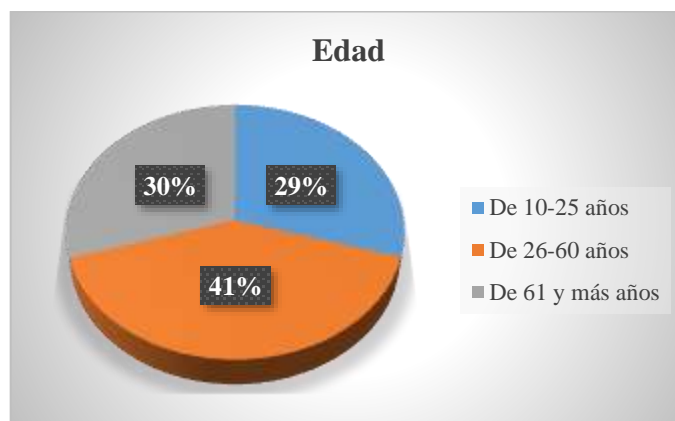


Gráfico 2-3: Edad de los encuestados

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

Análisis e Interpretación:

De las 645 personas encuestadas, el 41% de la muestra están en la edad de entre 26-60 años, el 30% entre 61 en adelante y el 29% entre 10-25 años. Se ha podido evidenciar a través de la realización de encuestas, que la mayor parte de los ciudadanos están en una edad promedio, ya que estos habitantes son los que actualmente se están movilizand con mayor frecuencia tanto en la zona urbana como rural, por distintas motivaciones y debido a la actual emergencia sanitaria que disminuye la movilización tanto de habitantes menores de edad como aquellos que sobrepasan los 60 años o personas de la tercera edad.

C. OCUPACIÓN

Tabla 3-3: Ocupación de los encuestados

OCUPACIÓN	Frecuencia	%
Trabajador Público	111	17%
Trabajador Privado	104	16%
Estudiante	135	21%
Agricultor	89	14%
Ninguno	206	32%
Total	645	100%

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

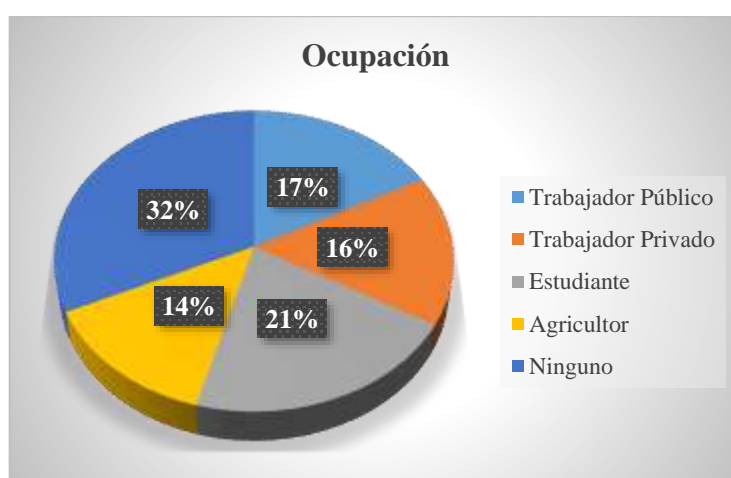


Gráfico 3-3: Ocupación de los encuestados

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

Análisis e Interpretación:

El levantamiento de información de las 645 personas encuestadas identifica que el 32% de la población responde como ninguna de las ocupaciones, el 21% son estudiantes, el 17% son trabajadores públicos, el 16% son trabajadores privados y el 14% son agricultores. Lo que se pudo verificar que la mayoría de los ciudadanos tiene otras ocupaciones o se encuentran desempleados por lo cual no detallan ninguna ocupación al momento de encuestarlas. Por otra parte, se evidenció que gran cantidad de la población de Penipe se encuentra estudiando, pero son lo que menos se movilizan por motivo de la pandemia, y con una suma del 47% se identificó que parte de la población que constituye la PEA del cantón Penipe está compuesta por trabajadores privados, público y agricultores que son los que actualmente se movilizan frecuentemente para llevar a cabo sus actividades laborales.

D. MATRIZ ORIGEN/DESTINO

Tabla 4-3: Matriz de Origen/Destino

ORIGEN/DESTINO	Matriz	Bayushig	Matus	El Altar	Puela	Bilbao	La Candelaria	Exterior	Total
Matriz	165	2	24	8	12	15	18	76	320
Bayushig	5	18	0	0	3	0	1	28	55
Matus	13	0	2	0	0	14	0	11	40
El Altar	12	0	0	30	0	0	0	1	43
Puela	29	3	13	0	15	0	0	8	68
Bilbao	0	0	0	1	1	15	14	18	49
La Candelaria	1	0	0	16	24	0	29	0	70
Total	225	23	39	55	55	44	62	142	645

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

Análisis e Interpretación:

La matriz origen-destino con un total general de 645 ciudadanos encuestados, determina que un total de 320 personas tienen como origen la Matriz, 55 personas tienen como origen Bayushig, 40 personas tienen como origen Matus, 43 personas tienen como origen El Altar, 68 personas tienen como origen Puela, 49 personas tienen como origen Bilbao y 70 personas tienen como origen La Candelaria. Por otro lado, las zonas con mayor atracción de viajes dentro del área de estudio son la Matriz con un total de 225 personas, Bayushig (23 personas), Matus (39 personas), El Altar (55 personas), Puela (55 personas), Bilbao (44 personas), La Candelaria (62 personas) y el Exterior al cantón (142 personas) que corresponde al área ubicada fuera del campo de estudio.

Los resultados interpretados dan a conocer que la zona con mayor producción de viajes es la Matriz o zona urbana del cantón Penipe debido a que de esta zona se dirigen al área rural o a cantones aledaños a realizar sus actividades diarias u ocasionales. En lo que respecta al destino de los viajes se identificó al mismo tiempo la Matriz como la zona que atrae más viajes por sus centros atractores ubicados en la zona.

E. PUNTOS ATRACTORES DE VIAJES

Tabla 5-3: Puntos atractores de viaje

PUNTOS ATRACTORES (Urbano)	Frecuencia	%	PUNTOS ATRACTORES (Rural)	Frecuencia	%
Iglesia	34	19%	Cabeceras Parroquiales	59	31%
Municipio	31	17%	Comunidad Yuibug	28	15%
Mercado	28	15%	Comunidad Matus Alto	21	11%
Parque Central	24	13%	Comunidad Pungal de Puela	18	9%
Dirección de Movilidad	21	11%	Subcentro de Salud	18	9%
Sindicato de Choferes	17	9%	Comunidad Calshi	16	8%
Subcentro de Salud	14	8%	Palictahua	16	8%
Colegio del Milenio	14	8%	Volcán el Altar	14	7%

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

Análisis e Interpretación:

El levantamiento de información permitió identificar los puntos atractores de viaje en la zona Urbana, con 19% la Iglesia, 17% el Municipio, 15% el Mercado, 13% el Parque Central, 11% la Dirección de Movilidad, 9% el Sindicato de Choferes, 8% el Subcentro de Salud y Colegio del Milenio. Por otro lado, se identificó los puntos atractores de viaje en la zona Rural, con 31% las Cabeceras Parroquiales, 15% La Comunidad Yuibug, 11% la Comunidad Matus Alto, 9% la Comunidad Pungal de Puela, 9% Subcentro de Salud, 8% la Comunidad Calshi-Palictahua y por último el 7% el Volcán El Altar. Los datos recabados nos permitieron identificar que en la zona urbana los puntos que atraen mayor número de viajes generalmente son instituciones públicas y centros educativos como el Sindicato de Choferes, ya que al encontrarse en el centro del cantón tantos habitantes urbanos como rurales requieren acudir hasta estas instituciones por asuntos laborales o personales. Y en el caso de la zona rural los puntos que atraen los viajes son las cabeceras parroquiales, sus comunidades y centros de atracción turística ubicados en esta zona, ya que el cantón Penipe se caracteriza por sus bellos paisajes que aún no han sido explotados.

F. PUNTOS GENERADORES DE VIAJE

Tabla 6-3: Puntos generadores de viajes

PUNTOS GENERADORES (Urbano)	Frecuencia	%	PUNTOS GENERADORES (Rural)	Frecuencia	%
Hogares	170	60%	Comunidades	222	62%
Parque Central	41	14%	Cabeceras Parroquiales	101	28%
Mercado	20	7%	Hacienda Releche	37	10%
Plaza de Toros	18	6%			
Sindicato de Choferes	13	5%			
Gasolinera	12	4%			
Municipio	10	4%			
Subcentro de Salud	1	0%			
Total	285	100%	Total	360	100%

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

G. MOTIVO DE VIAJE

Tabla 7-3: Motivo de viaje de los encuestados

MOTIVO DEL VIAJE	Zona Urbana	Zona Rural	Total
Trabajo	120	140	260
Educación	19	6	25
Salud	14	32	46
Compras	36	49	85
Recreación	87	72	159
Otro	9	61	70
Total	285	360	645

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

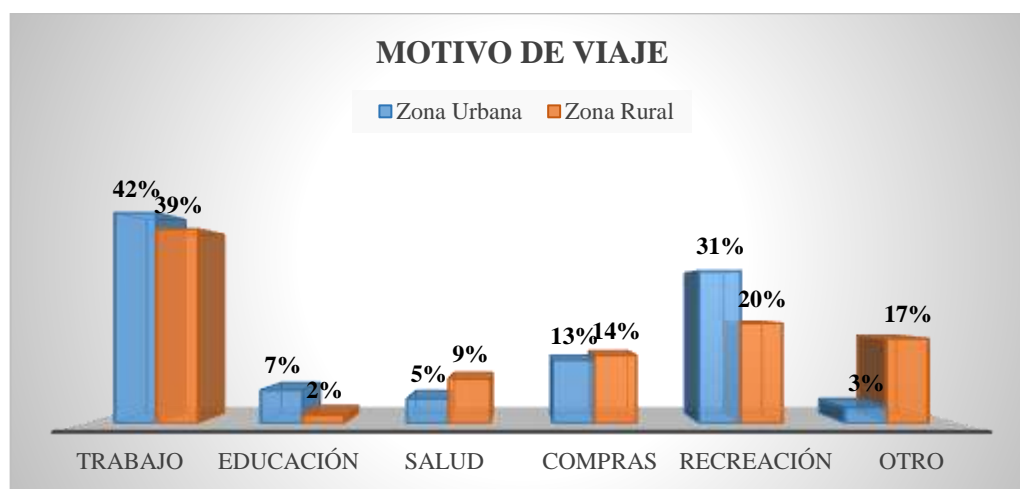


Gráfico 4-3: Motivo de viaje de los encuestados

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

Análisis e Interpretación:

De las 285 personas encuestadas en la Zona Urbana, el 42% de los encuestados viajan debido al trabajo, el 31% lo hace por recreación, el 13% realizan sus viajes por motivo de compras, el 7% de las personas encuestadas realizan sus viajes por educación, el 5% realizan sus viajes por motivo de salud, y el 3% responde a otro motivo de viaje. Por otro lado, de las 360 personas encuestadas en la Zona Rural, el 39% de los encuestados viajan debido al trabajo, el 20% lo hace por recreación, el 17% responde a otro motivo de viaje, el 14% realizan sus viajes por motivo de compras, el 9% realizan sus viajes por motivo de salud y el 2% realizan sus viajes por educación. Se ha podido evidenciar a través de la interpretación de los resultados, que el motivo más común entre las personas encuestadas en la Zona Urbana-Rural es el Trabajo y la Recreación, lo cual pone en evidencia la falta de estrategias que potencien el turismo a través del transporte no motorizado como la bicicleta, que a su vez permitirá la movilización de los habitantes de la zona para ejecutar sus actividades diarias laborales, de salud o asuntos personales.

H. MODO DE TRANSPORTE

Tabla 8-3: Modo de transporte que utilizan los encuestados

MODO DE TRANSPORTE	Zona Urbana	Zona Rural	Total
Bus	73	136	209
Vehículo Particular	56	72	128
Motocicleta	4	2	6
Vehículo Comercial	0	0	0
Bicicleta	27	38	65
A pie	125	112	237
Total	285	360	645

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

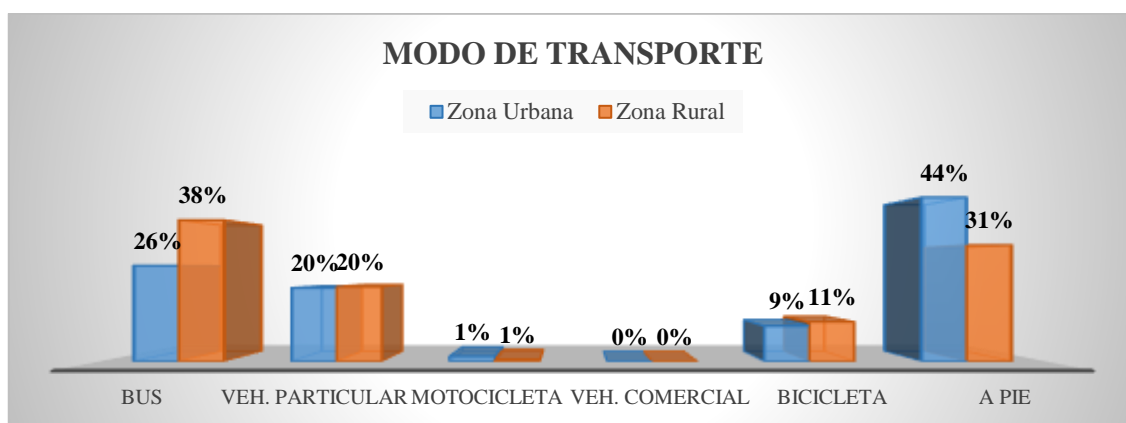


Gráfico 5-3: Modo de transporte que utilizan los encuestados

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

Análisis e Interpretación:

De los 285 encuestados en la Zona Urbana se determinó que el 44% de los habitantes encuestados prefieren caminar al realizar sus labores diarias, el 26% de los ciudadanos encuestados prefieren utilizar el bus para movilizarse a sus labores diarias, el 20% de los habitantes encuestados prefieren el vehículo particular, el 9% de las personas prefieren movilizarse en bicicleta y por último el 1% de las personas utilizan motocicleta. Por otro lado, de los 360 encuestados en la Zona Rural, el 38% de los ciudadanos encuestados prefieren utilizar el bus para movilizarse a sus labores diarias, el 31% de los habitantes encuestados prefieren caminar al realizar sus labores diarias, el 20% de los habitantes encuestados prefieren el vehículo particular, el 11% de las personas prefieren movilizarse en bicicleta y por último el 1% de las personas utilizan motocicleta. En base a los datos expuestos se pudo verificar que en la zona Urbana el modo de transporte más utilizado es caminar debido a que la mayor parte de los desplazamientos son viajes cortos dentro de la misma zona, seguido por el autobús y vehículo particular. En la zona rural el modo más utilizado es el autobús y seguido por caminar ya que generalmente se desplazan a zonas agrícolas, y el menos utilizado en las dos zonas es la bicicleta por lo que se debe incentivar a los ciudadanos el uso de la bicicleta como medio de transporte alternativo.

I. UTILIZA LA BICICLETA

Tabla 9-3: Uso de la bicicleta

UTILIZA LA BICICLETA	Zona Urbana	Zona Rural	Total
Si	139	203	342
No	146	157	303
Total	285	360	645

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

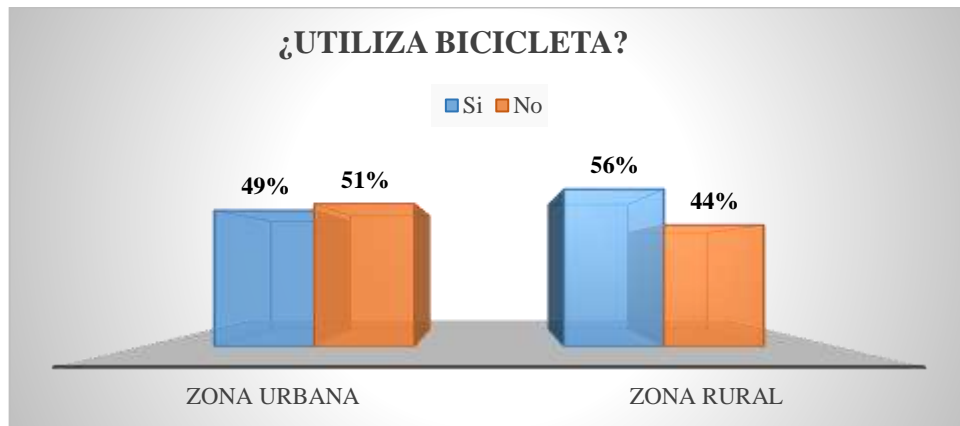


Gráfico 6-3: Uso de la bicicleta

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

Análisis e Interpretación:

En la Zona Urbana de las 285 personas que fueron encuestadas al azar, el 51% de la población no utiliza bicicleta, mientras que el 49% de la población encuestada si utiliza bicicleta para movilizarse. En la Zona Rural de las 360 personas que fueron encuestadas al azar, el 56% de la población si utiliza bicicleta, mientras que el 44% de la población encuestada no utiliza bicicleta para movilizarse. Se puede observar que la mayoría de los ciudadanos en la Zona Urbana-Rural si utilizan bicicleta, sin embargo, no existe una gran diferencia entre los que no la usan, por lo que se debe generar estrategias que incremente su uso ya que por la actual pandemia se ha convertido en uno de los modos que disminuye el contacto físico con otros usuarios y a su vez es amigable con el medio ambiente de la zona y del mundo.

J. FRECUENCIA DE USO DE LA BICICLETA

Tabla 10-3: Frecuencia de uso de la bicicleta

FRECUENCIA DE USO DE LA BICICLETA	Zona Urbana	Zona Rural	Total
Diariamente	15	8	23
De 2 a 5 veces por semana	97	150	247
Fin de semana	32	65	97
Nunca	141	137	278
Total	285	360	645

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

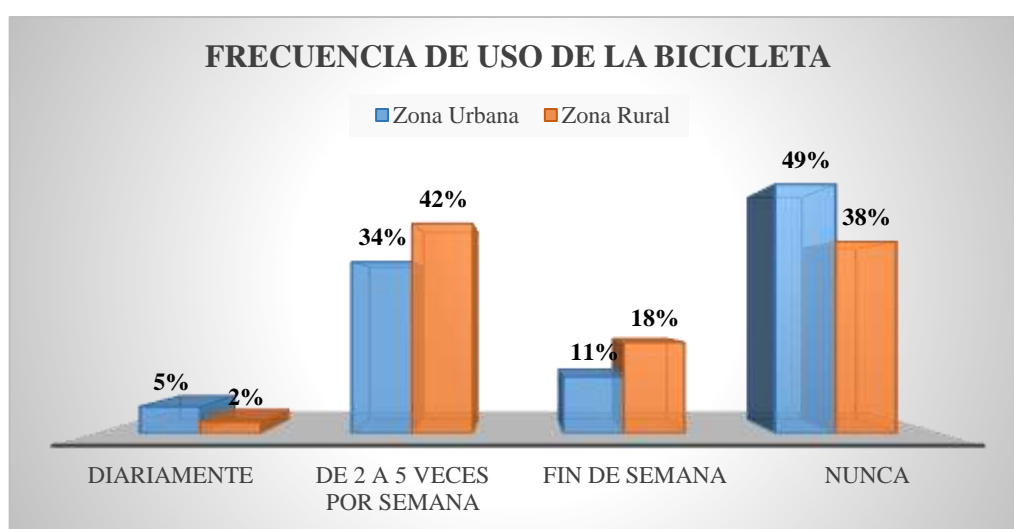


Gráfico 7-3: Frecuencia de uso de la bicicleta

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

Análisis e Interpretación:

En la Zona Urbana de las 285 personas que fueron encuestadas, el 49% respondieron que nunca utilizan la bicicleta, el 34% utilizan la bicicleta de 2 a 5 veces por semana, el 11% utilizan la bicicleta el fin de semana y por último el 5% de las personas respondieron que diariamente utilizan bicicleta. Por otro lado, en la Zona Rural de las 360 personas que fueron encuestadas, el 42% utilizan la bicicleta de 2 a 5 veces por semana, el 38% respondieron que nunca utilizan la bicicleta, el 18% utilizan la bicicleta el fin de semana y por último el 2% de las personas respondieron que diariamente utilizan bicicleta. Por medio de esta pregunta se pudo evidenciar que la mayoría de las personas que fueron encuestadas no utilizan con frecuencia la bicicleta, sin embargo, en zonas donde si la utilizan con frecuencia esta entre 2 a 5 veces por semana por lo que hay que incentivar a los habitantes el uso de este modo de transporte.

K. IMPEDIMENTO PARA USAR LA BICICLETA

Tabla 11-3: ¿Qué le impide usar la bicicleta?

IMPEDIMENTO PARA USAR LA BICICLETA	Zona Urbana	Zona Rural	Total
Inseguridad Vial	68	42	110
Falta de Ciclovía	128	8	136
No posee bicicleta	52	87	139
Grandes Distancias	0	94	94
Malas condiciones viales	0	92	92
Otros Motivos	37	37	74
Total	285	360	645

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

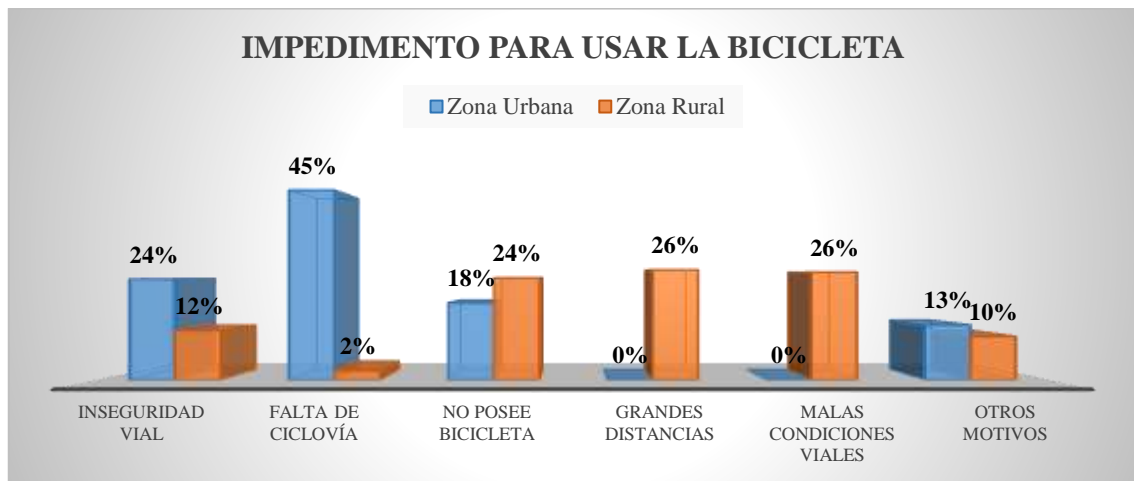


Gráfico 8-3: ¿Qué le impide usar la bicicleta?

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

Análisis e Interpretación:

De las 285 personas que fueron encuestadas en la Zona Urbana se determinó que el 45% no utiliza bicicleta por falta de ciclovía, el 24% no la utiliza por inseguridad vial, el 18% de las personas no posee bicicleta, el 13% no la utiliza por otros motivos. Por otro lado, en la Zona Rural, el 26% de los encuestados no lo hacen por las grandes distancias y malas condiciones viales, el 24% de las personas no posee bicicleta, el 12% no la utiliza por inseguridad vial, el 10% por otros motivos y por último el 2% no utilizan bicicleta por falta de ciclovía. Se puede observar que en la Zona Urbana la mayoría de las personas no utilizan bicicleta por falta de ciclovía y existe inseguridad vial para movilizarse; en la Zona Rural las personas no utilizan bicicleta porque no poseen, existe grandes distancias y las malas condiciones viales por lo que debemos dar prioridad a vías exclusivas para que los habitantes puedan movilizarse con la bicicleta con mayor seguridad.

L. PARTE DE LA VÍA POR LA CUAL CIRCULA EL CICLISTA

Tabla 12-3: Parte de la vía por la cual circulan los ciclistas

PARTE DE LA VÍA POR LA CUAL CIRCULA EL CICLISTA	Zona Urbana	Zona Rural	Total
Vereda	51	0	51
Vía	93	316	409
Ambos	114	19	133
Ninguna	27	25	52
Total	285	360	645

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

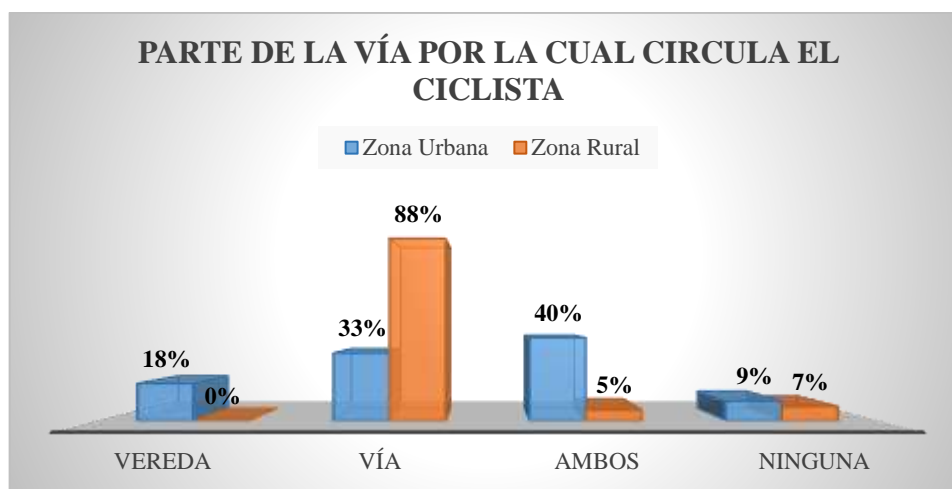


Gráfico 9-3: Parte de la vía por la cual circulan los ciclistas

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

Análisis e Interpretación:

De las 285 personas que fueron encuestadas en la Zona Urbana se determinó que el 40% de la población ha observado que los ciclistas circulan por veredas y vías, el 33% manifiestan que han visto que circula por la vía y el 18% opina que circulan por la vereda y por último el 9% manifiestan que por ninguna parte de la vía circulan los ciclistas. Por otro lado, en la Zona Rural de las 360 personas que fueron encuestadas, el 88% de los encuestados manifiestan que han visto que circula por la vía, el 7% manifiestan que por ninguna parte de la vía circulan los ciclistas y por último el 5% de la población ha observado que los ciclistas circulan por veredas y vías. Se pudo determinar que en la Zona Urbana y Rural los ciclistas usan generalmente la vía compartiendo la circulación con los vehículos lo que pone en riesgo la integridad física de los usuarios y por otro lado utilizan tanto la vereda como la vía, por lo que se debe poner especial atención a esta modalidad de transporte para brindar mayor accesibilidad y seguridad.

M. NÚMERO DE VECES EN EL DÍA QUE SE TRASLADA A PIE

Tabla 13-3: Número de veces en el día que se traslada a pie

N.º VECES EN EL DÍA QUE SE TRASLADA A PIE	Zona Urbana	Zona Rural	Total
No camina	5	0	5
1 - 2 veces	160	94	254
3 - 4 veces	97	221	318
5 o más	23	45	68
Total	285	360	645

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

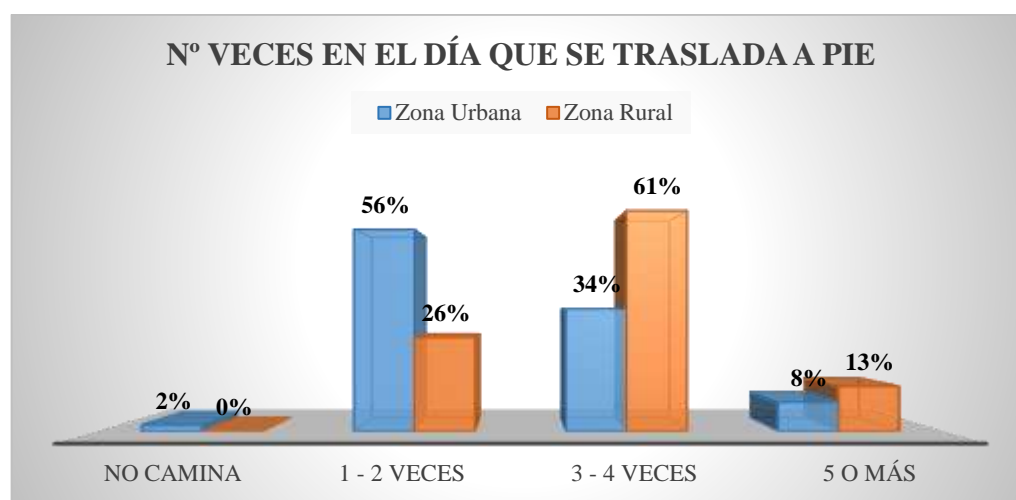


Gráfico 10-3: Número de veces en el día que se traslada a pie

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

Análisis e Interpretación:

En la Zona Urbana de las 285 personas que fueron encuestadas, el 56% respondieron que 1-2 veces en el día se trasladan a pie, el 34% manifestaron que 3-4 veces en el día se trasladan a pie, el 8% opinaron que 5 o más veces en el día se trasladan a pie y por último el 2% de los habitantes no caminan. Por otro lado, en la Zona Rural de las 360 personas que fueron encuestadas, el 61% respondieron que 3-4 veces en el día se trasladan a pie, el 26% respondieron que 1-2 veces en el día se trasladan a pie y 13% opinaron que 5 o más veces en el día se trasladan a pie. Lo que se pudo evidenciar que en la Zona Urbana y Rural la mayoría de los habitantes se traslada a pie 3 a 4 veces en el día, lo que nos ayuda a determinar que las personas si se están trasladando a pie con frecuencia ya sea en la zona urbana para viajes cortos dentro de la Matriz o en la zona rural para trasladarse a sus espacios de trabajo generalmente ubicados en el campo o en sus comunidades, por lo que se debe aplicar espacios públicos más seguros para los peatones.

N. DISTANCIA QUE SE TRASLADA A PIE

Tabla 14-3: Distancia que se traslada a pie

DISTANCIA QUE SE TRASLADA A PIE	Zona Urbana	Zona Rural	Total
DE 0 a 2 cuadras	79	0	79
De 3 a 5 cuadras	193	32	225
De 6 a 10 cuadras	13	205	218
Más de 10 cuadras	0	123	123
Total	285	360	645

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

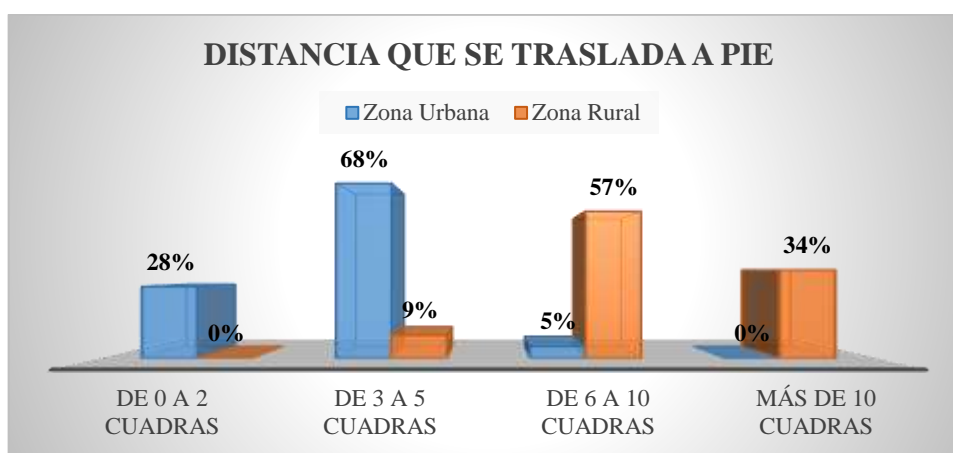


Gráfico 11-3: Distancia que se traslada a pie

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

Análisis e Interpretación:

De las 285 personas que fueron encuestadas en la Zona Urbana se determinó que el 68% de la población manifiestan que la distancia que se traslada a pie es de 3 a 5 cuadras, el 28% de los encuestados manifiestan que la distancia que se traslada a pie es de 0 a 2 cuadras y por último el 5% respondieron que la distancia que se traslada a pie es de 6 a 10 cuadras. Por otro lado, en la Zona Rural de las 360 personas que fueron encuestadas, el 57% de los encuestados manifiestan que la distancia que se traslada a pie es de 6 a 10 cuadras, el 34% de los habitantes mencionaron que la distancia que se traslada a pie es más de 10 cuadras y por último el 9% respondieron que la distancia que se traslada a pie es de 3 a 5 cuadras. La mayoría de las personas en la Zona Urbana la distancia que se traslada a pie es de 3 a 5 cuadras y en la Zona Rural la mayoría de los habitantes la distancia que se traslada a pie es de 6 a 10 cuadras, por lo que es necesario priorizar los espacios públicos seguros para la circulación de los peatones.

Ñ. CREE QUE PENIPE CUENTA CON ZONAS ADECUADAS PARA EL PEATÓN

Tabla 15-3: ¿Cree que Penipe cuenta con zonas adecuadas para el peatón?

CREE QUE PENIPE CUENTA CON ZONAS ADECUADAS PARA EL PEATÓN	Zona Urbana	Zona Rural	Total
Si	54	48	102
No	231	312	543
Total	285	360	645

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

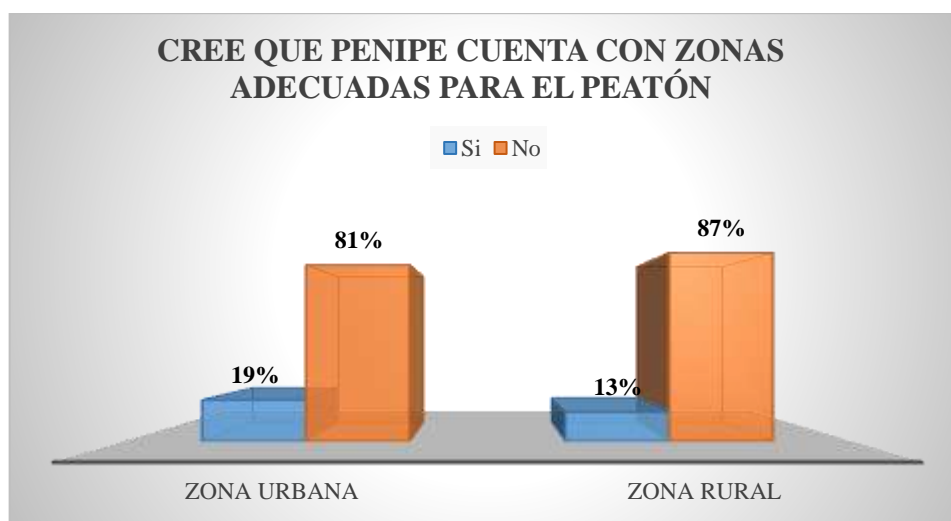


Gráfico 12-3: ¿Cree que Penipe cuenta con zonas adecuadas para el peatón?

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

Análisis e Interpretación:

En la Zona Urbana de las 285 personas que fueron encuestadas al azar, el 81% de la población cree que el cantón Penipe no cuenta con zonas adecuadas para el peatón, mientras que el 19% de la población encuestada cree que el cantón si cuenta con zonas adecuadas para el peatón. En la Zona Rural de las 360 personas que fueron encuestadas, el 87% de la población cree que el cantón Penipe no cuenta con zonas adecuadas para el peatón, mientras que el 13% de la población encuestada cree que el cantón si cuenta con zonas adecuadas para el peatón. Se puede observar que la mayoría de los ciudadanos de la Zona Urbana y Rural cree que el cantón no cuenta con zonas adecuadas para el peatón, a pesar de existir veredas consideran que no poseen los parámetros adecuados para mantener una circulación fluida y segura entre transeúntes o brindar accesibilidad a personas con habilidades reducidas, por lo que es necesario adecuar zonas seguras para impulsar y motivar la circulación de los peatones.

O. PARAMETROS PARA MEJORAR LA CIRCULACIÓN PEATONAL

Tabla 16-3: Parámetros con los que cuenta Penipe para mejorar la circulación peatonal

PARAMETROS CUENTA PENIPE PARA MEJORAR LA CIRCULACIÓN PEATONAL	Zona Urbana	Zona Rural	Total
Veredas Espaciosas	26	0	26
Señalización Peatonal	30	48	78
Semaforización	0	0	0
Ninguna	229	312	541
Total	285	360	645

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021



Gráfico 13-3: Parámetros con los que cuenta Penipe para mejorar la circulación peatonal

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

Análisis e Interpretación:

Al dar a conocer a la población encuestada cuales son los parámetros con los que cuenta el cantón Penipe para mejorar la circulación peatonal. De las 285 personas que fueron encuestadas en la Zona Urbana se determinó que el 80% de la población respondió que no existe ningún parámetro dentro de la infraestructura vial del cantón, mientras que el 11% manifestó que existe señalización peatonal y por último el 9% que existen veredas espaciosas. Por otro lado, en la Zona Rural de las 360 personas que fueron encuestadas, el 87% de los encuestados respondió que no existe ningún parámetro de la infraestructura vial que mejore la circulación peatonal, mientras que el 13% manifestó que existe señalización peatonal. Se puede evidenciar que la perspectiva de la población rural y urbana del cantón Penipe es que las vías del cantón no cuentan con infraestructura adecuada para brindar seguridad, accesibilidad y calidez al peatón, por lo que es necesario intervenir con una infraestructura adecuada para la correspondiente circulación peatonal.

P. LA IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATÉGIAS PUEDE FOMENTAR EL TRANSPORTE NO MOTORIZADO

Tabla 17-3: La implementación de estrategias puede fomentar el transporte no motorizado

LA IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATÉGIAS PUEDE FOMENTAR EL TRANSPORTE NO MOTORIZADO	Zona Urbana	Zona Rural	Total
Si	254	319	573
No	31	41	72
Total	285	360	645

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

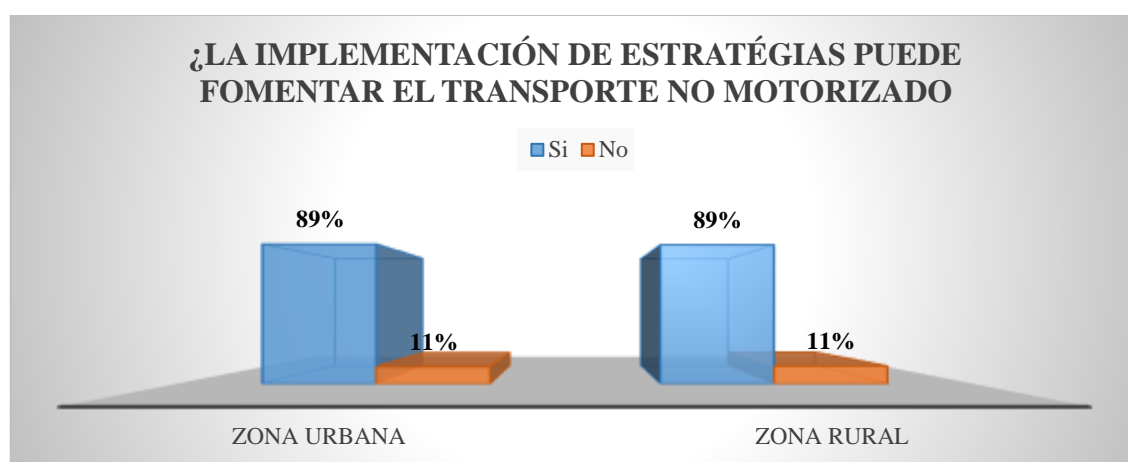


Gráfico 14-3: ¿Cree que la implementación de estrategias puede fomentar el transporte no motorizado?

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

Análisis e Interpretación:

En la Zona Urbana de las 285 personas que fueron encuestadas al azar, el 89% de la población considera que en el cantón Penipe si se fomenta el transporte no motorizado mediante la implementación de estrategias, mientras que el 11% de la población encuestada cree que en el cantón no funcionará la implementación de estrategias para fomentar el transporte no motorizado. En la Zona Rural de las 360 personas que fueron encuestadas, el 89% de la población considera que en el cantón Penipe si se fomenta el transporte no motorizado mediante la implementación de estrategias, mientras que el 11% de la población encuestada cree que en el cantón no funcionará la implementación de estrategias para fomentar el transporte no motorizado. Se pudo determinar que la mayoría de la población del cantón Penipe está de acuerdo con la implementación de estrategias para fomentar el transporte no motorizado, siendo una alternativa para movilizarse de manera sostenible y sustentable.

Q. MOTIVACIÓN PARA USAR LA BICICLETA O TRASLADARSE A PIE

Tabla 18-3: Motivación para usar la bicicleta o trasladarse a pie

MOTIVACIÓN PARA USAR LA BICICLETA O TRASLADARSE A PIE	Zona Urbana	Zona Rural	Total
Infraestructura adecuada	130	228	358
Distribución del tránsito	0	0	0
Vías Seguras	133	91	224
Ninguna	22	41	63
Total	285	360	645

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

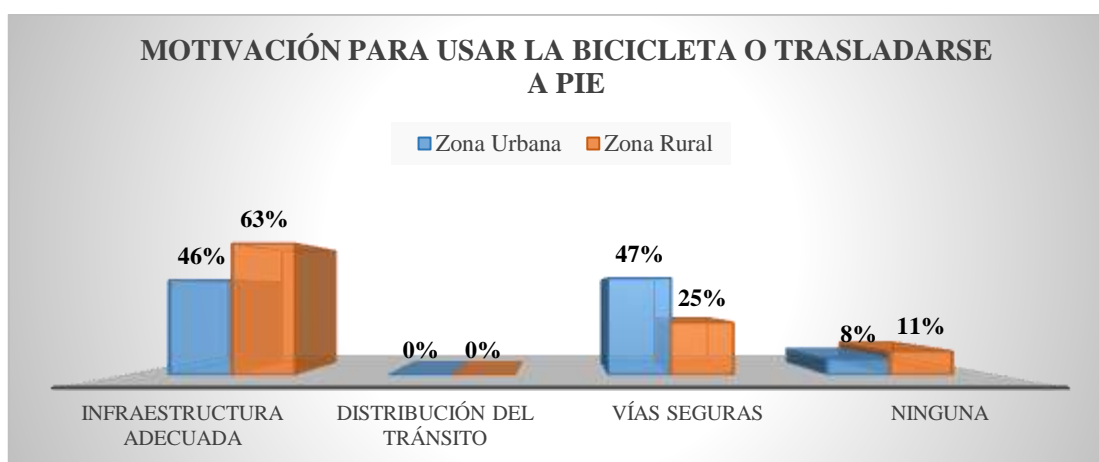


Gráfico 15-3: Motivación para usar la bicicleta o trasladarse a pie

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

Análisis e Interpretación:

Al dar a conocer a la población encuestada cuales son los parámetros que los motivarían para usar la bicicleta o trasladarse a pie. De las 285 personas que fueron encuestadas en la Zona Urbana se determinó que el 47% de la población respondió que contar con vías seguras es lo ideal, mientras que el 46% manifestó que una infraestructura adecuada es lo correcto y por último el 8% de la población no considera ningún parámetro. Por otro lado, en la Zona Rural de las 360 personas que fueron encuestadas, el 63% de la población respondió que contar con infraestructura adecuada es lo ideal, mientras que el 25% manifestó que vías seguras es lo correcto y por último el 11% de la población no considera ningún parámetro. Se pudo evidenciar que la perspectiva de la población del cantón Penipe tanto en la zona urbana y rural, es que se sentirían motivados para usar el transporte no motorizado con mayor frecuencia si las estrategias estuvieran direccionadas a mejorar la infraestructura vial para brindar vías seguras a ciclistas y peatones.

3.1.2. Diagnóstico de la ficha de infraestructura vial

La ficha de observación en nuestro estudio investigativo cumplió el rol de registrar cada uno de los datos recolectados en campo de las características de la red vial de la zona urbana y rural del cantón Penipe. La ficha de observación de infraestructura vial se llevó a cabo en las principales vías del cantón Penipe, en la zona urbana se levantó información de las vías principales y secundarias que conforman la red vial urbana del cantón y en la zona rural se recolectó la información en las principales vías de acceso de las 6 parroquias rurales. Entre los factores que estructuraron la ficha de observación tenemos: información general de cada vía, características geométricas, intersecciones, información del espacio para peatones o aceras y señalización vial, datos que nos ayudó a determinar el estado de la situación actual de la vialidad que interviene directamente en la movilidad de la población.

A continuación, se detalla las 19 vías analizadas en la zona urbana y los 10 tramos de vía analizados en la zona rural, que nos permitió conocer la situación actual de la vialidad, definida como uno de los medios para el tránsito del transporte motorizado y no motorizado de la zona de estudio:

Tabla 19-3: Características generales de las vías en estudio

Zona	Vía en Estudio	Velocidad circulación (km/h)	Tipo de Vía	Sentido de la vía	Iluminación	Estacionamiento	Tipo de Capa de Rodadura	N.º fallas viales	Estado de Capa de Rodadura
URBANA	David Ramos	40	Principal	Bidireccional	Si	No	Asfalto	4	Malo
	Amazonas	40	Principal	Bidireccional	Si	No	Adoquín	4	Malo
	Federico Alvear	40	Principal	Bidireccional	Si	Si	Adoquín	1	Bueno
	Juan Guevara	30	Principal	Bidireccional	Si	No	Adoquín	0	Bueno
	E Guevara	30	Principal	Bidireccional	Si	No	Adoquín	1	Bueno
	A Valdez	30	Principal	Bidireccional	Si	No	Adoquín	1	Bueno
	24 de Mayo	30	Secundaria	Unidireccional	Si	No	Adoquín	3	Malo
	12 de Octubre	30	Secundaria	Unidireccional	Si	No	Adoquín	1	Bueno
	Fidel Tapia	50	Principal	Bidireccional	Si	No	Asfalto	2	Regular
	Capitán Chiriboga	30	Secundaria	Unidireccional	Si	Si	Adoquín	0	Bueno
	Isidro Ayora	30	Secundaria	Unidireccional	Si	Si	Adoquín	2	Regular
	Padre Villagómez	30	Secundaria	Unidireccional	Si	Si	Adoquín	5	Malo
	Silvio Haro	20	Secundaria	Unidireccional	Si	Si	Adoquín	0	Bueno
	Padre Mancero	30	Secundaria	Bidireccional	Si	Si	Asfalto	0	Bueno

	Camilo Ponce	30	Secundaria	Unidireccional	Si	No	Adoquín	1	Bueno
	Fullidez Chávez	20	Secundaria	Unidireccional	Si	No	Adoquín	0	Bueno
	José La Torre	20	Secundaria	Unidireccional	Si	No	Adoquín	2	Regular
	La Torre	30	Secundaria	Unidireccional	Si	No	Adoquín	0	Bueno
	Cacique Guarro	20	Secundaria	Unidireccional	Si	No	Adoquín	0	Bueno
RURAL	Penipe - Bayushig	50	Principal	Bidireccional	Si	No	Asfalto	5	Malo
	Balzoza - 6 de Diciembre (Bayushig)	50	Principal	Bidireccional	Si	No	Adoquín	0	Bueno
	Bayushig - Matus	40	Principal	Bidireccional	Si	No	Asfalto	0	Bueno
	Matus - El Altar	40	Principal	Bidireccional	Si	No	Asfalto	1	Bueno
	Vía Principal (El Altar)	40	Principal	Bidireccional	Si	No	Adoquín	1	Bueno
	El Altar - Puela	50	Principal	Bidireccional	Si	No	Asfalto	3	Regular
	Puela - Bilbao (Tramo 1: Hasta salir a la E490)	50	Principal	Bidireccional	Si	No	Asfalto	1	Bueno
	Vía 490 - Vía Antigua (Tramo 2: Hasta Vía Antigua)	80	Principal	Bidireccional	Si	No	Asfalto	0	Bueno
	Vía Antigua - Bilbao (Tramo 3: Hasta entrada)	80	Principal	Bidireccional	Si	No	Lastre	20	Malo
Penipe - La Candelaria	40	Principal	Bidireccional	Si	No	Asfalto	30	Malo	

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

Tabla 20-3: Características geométricas de las vías en estudio

Zona	Vía en Estudio	Ancho vía (m)	Ancho calzada (m)	Longitud (km)	N.º carriles por sentido	Ancho de carril promedio	Parterre Central	Pendiente (máx.)
URBANA	David Ramos	15,47	11,0	0,70	2	2,75	1,42	0,5%
	Amazonas	11,61	7,50	0,90	1	3,75	-	2,5%
	Federico Alvear	16,09	11,40	1,10	1	5,70	1,5	3,1%
	Juan Guevara	8,56	5,24	0,65	1	2,75	-	2,6%
	E Guevara	8,40	5,12	0,35	1	2,56	-	2,6%
	A Valdez	8,25	5,64	0,40	1	2,82	-	3,0%
	24 de Mayo	8,30	5,14	0,12	1	2,52	-	0%
	12 de Octubre	7,63	5,00	0,28	1	2,50	-	2,8%
Fidel Tapia	10,24	7,26	0,35	1	3,24	-	4,1%	

	Capitán Chiriboga	7,58	5,10	0,45	1	2,34	-	3,3%
	Isidro Ayora	8,55	4,92	0,50	1	2,60	-	4,8%
	Padre Villagómez	7,59	5,05	0,35	1	2,50	-	5%
	Silvio Haro	7,86	5,25	0,21	1	2,55	-	2,8%
	Padre Mancero	21,82	15,72	0,35	2	3,93	2,31	4,0%
	Camilo Ponce	7,84	5,20	0,25	1	5,20	-	2,5%
	Fullidez Chávez	7,81	5,77	0,45	2	2,88	-	5,6%
	José La Torre	7,30	5,06	0,45	1	2,53	-	0%
	La Torre	7,63	5,20	0,15	1	2,60	-	0%
	Cacique Guarro	6,84	4,62	0,10	1	2,31	-	0%
RURAL	Penipe - Bayushig	8,52	6,43	2,00	1	3,22	-	8,0%
	Balzoza - 6 de Diciembre (Bayushig)	9,71	6,95	1,60	1	3,48	-	3,5%
	Bayushig - Matus	8,23	6,21	4,01	1	3,10	-	5,5%
	Matus - El Altar	8,25	6,07	3,20	1	3,03	-	8,0%
	Vía Principal (El Altar)	12,05	8,19	1,10	1	4,09	1,47	3,0%
	El Altar - Puela	8,26	7,32	4,80	1	3,66	-	7,0%
	Puela - Bilbao (Tramo 1: Hasta salir a la E490)	10,25	8,52	3,61	1	4,26	-	1,4%
	Vía 490 - Vía Antigua (Tramo 2: Hasta Vía Antigua)	10,49	9,95	1,10	1	4,97	-	10%
	Vía Antigua - Bilbao (Tramo 3: Hasta entrada)	8,52	6,43	8,20	1	2,75	-	10%
	Penipe - La Candelaria	7,73	6,35	10,10	1	3,24	-	11,9%

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

Los resultados expuestos nos permitieron determinar que la red vial del cantón Penipe está compuesta en su gran mayoría por vías principales, donde predomina el asfalto y adoquín como principal material de la capa de rodadura. Se analizaron alrededor de 47,83 km de vía, de los cuales se pudo determinar que el ancho de vía promedio es de 9,56m y el ancho de calzada fluctúa alrededor de 6,81m donde prevalecen las vías con un carril de circulación por sentido y cuya pendiente se aproxima al 4%, como un promedio general, sin embargo, cada vía posee sus características y requiere de distintas adecuaciones.

3.1.2.1. Síntesis de los resultados de la ficha de observación

A. INFORMACIÓN GENERAL DE VIALIDAD

Tabla 21-3: Información general de la red vial

INFORMACIÓN GENERAL								
Zona	Especificación	Tipo de vía		Sentido de la vía		Iluminación	Estacionamiento	
		Principal	Secundaria	Unidireccional	Bidireccional	Existe	Existe	No existe
Urbana	N° Vías	7	12	11	8	19	6	13
	Nombre Vías	David R. Amazonas Federico A. Juan G. E Guevara A Valdez Fidel Tapia	24 de Mayo 12 de Octubre Capitán Ch. Isidro Ayora Padre V. Silvio Haro Padre M. Camilo Ponce Fullidez Ch. José la Torre La Torre Cacique G.	24 de Mayo 12 de Octubre Capitán Ch. Isidro Ayora Padre V. Silvio Haro Camilo Ponce Fullidez Ch. José la Torre La Torre Cacique G.	David R. Amazonas Federico A. Juan G. E Guevara A Valdez Fidel Tapia Padre M.	Todas las Vías	Federico A. Capitán Isidro A. Padre V. Silvio Haro Padre M.	David R. Amazonas Juan G. E Guevara A Valdez Fidel T. 24 de M. 12 de O. Camilo P. Fullidez José la Torre La Torre Cacique G.
Rural	N° Vías	10	0	0	10	10	0	10
	Nombre Vías	Todas las vías			Todas las vías	Todas las Vías		Todas las vías
Total		17	12	11	18	29	6	23

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021



Gráfico 16-3: Tipo de Vía

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

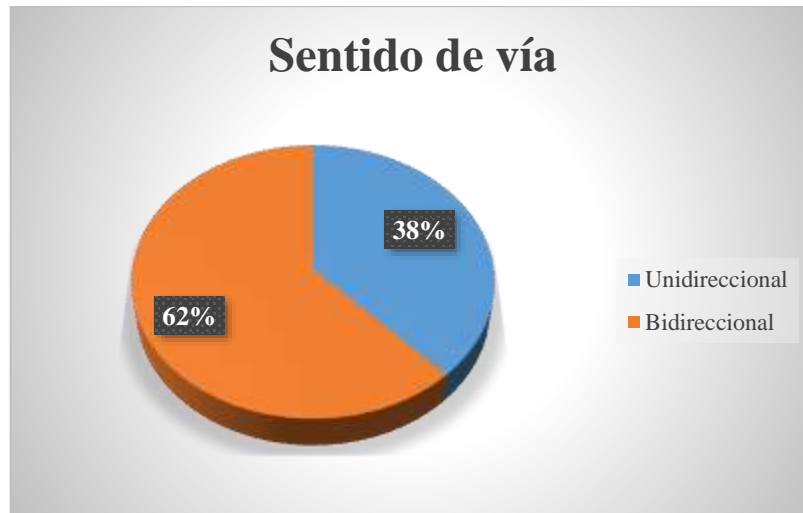


Gráfico 17-3: Sentido de Vía
Fuente: Investigación de campo
Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

Análisis e Interpretación:

La red vial analizada del cantón Penipe está compuesta de 29 vías de las cuales, el 59% corresponden a vías principales y el 41% corresponden a vías secundarias, lo que da a conocer que tanto en la zona urbana como rural predominan las vías principales, que brindan acceso tanto a la Matriz como a las 6 parroquias rurales. Así también se cuantificó que el 62% de las vías son bidireccionales o poseen calzadas en doble sentido, de las cuales 4 están separadas por una mediana, mientras que el 38% son vías unidireccionales ubicadas en su mayoría en la zona urbana por poseer un mayor volumen de tránsito a comparación de la zona rural, demostrando así que no existe mayor dificultad y riesgo para el cruce de peatones, ya que a su vez las 29 vías poseen iluminación pública y únicamente 6 cuentan con estacionamiento para vehículos.

B. CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE VIALIDAD

Tabla 22-3: Características geométricas de la red vial

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS					
Zona	Ancho vía promedio (m)	Ancho calzada promedio (m)	Ancho de carril promedio	Pendiente (prom.)	Pendiente (máx.)
Urbana	9,76	6,59	3,05	3%	5,6% (Calle Fullidez Chávez)
Rural	9,20	7,24	3,58	7%	11,9% (Vía Penipe-La Candelaria)
Total	9,48	6,92	3,32	5%	11,9%

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

Tabla 23-3: Características de la capa de rodadura

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS							
Zona	Especificación	Tipo de Capa de Rodadura			Estado de Capa de Rodadura		
		Asfalto	Adoquín	Lastre	Bueno	Regular	Malo
Urbana	Nº Vías	3	16	0	12	3	4
	Nombre Vías	*David Ramos *Fidel Tapia *Padre M.	*Juan Guevara *E Guevara *Amazonas *Federico A. *A Valdez *24 de Mayo *12 de Octubre *Capitán Ch. *Isidro Ayora *Padre V. *Silvio Haro *Camilo Ponce *Fullidez Ch. *José la Torre *La Torre *Cacique G.		*Juan G. *E Guevara *Federico A *A Valdez *12 de Oct. *Capitán Ch. *Silvio Haro *Padre M. *Camilo P. *Fullidez Ch. *La Torre *Cacique G.	*Fidel Tapia *Isidro Ayora *José la Torre	*David R. *Amazonas *24 de M. *Padre V.
Rural	Nº Vías	7	2	1	6	1	3
	Nombre Vías	*Penipe-Bayushig *Vía Principal (El Altar) *Bayushig-Matus *Matus-El Altar *El Altar-Puela *Vía a Bilbao (Tramo 1) *Vía a Bilbao (Tramo 2) *Penipe-La Candelaria	*Balsoza-6 de Diciembre *Vía Principal (El Altar)	Vía a Bilbao (Tramo 3)	*Balsoza-6 de Diciembre *Vía Principal (El Altar) *Bayushig-Matus *Matus-El Altar *Vía a Bilbao (Tramo 1) *Vía a Bilbao (Tramo 2)	El Altar-Puela	*Penipe-Bayushig *Vía a Bilbao (Tramo 3) *Penipe-La Candelaria
Total		10	18	1	18	4	7

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

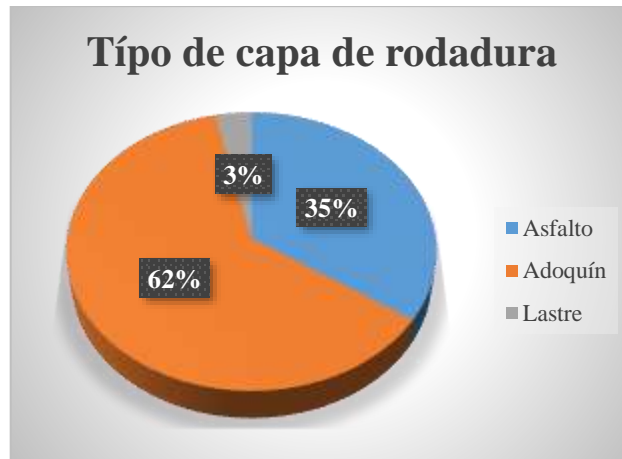


Gráfico 18-3: Tipo de vías por capa de rodadura

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

Análisis e Interpretación:

En lo que respecta a las características geométricas de la infraestructura vial, se logró determinar que el ancho de carril promedio de 3,32 m se encuentra dentro de los parámetros establecido por el INEN, que establecen un rango de 3m como mínimo en vías urbanas y un rango entre 3m-3,50m para vías rurales. La pendiente máxima en la zona urbana es del 5,6% que es el valor más representativo seleccionado de la calle Fullidez Chávez y en la zona rural es del 11,9% cuyo valor representa la pendiente máxima en la vía Penipe-La Candelaria. A su vez se determinó que el tipo de capa de rodadura que predomina en toda la red vial es el adoquín con el 62%, seguido del asfalto con el 35% y el lastre con el 3%, lo que pone en evidencia el buen estado en 18 de las 29 vías analizadas al contar con un tipo de capa de rodadura que contribuye con la mejor movilidad de peatones, ciclistas y conductores.

C. INTERSECCIONES

Tabla 24-3: Análisis de intersecciones

INTERSECCIONES				
Zona	Nº Intersecciones	Intersecciones Señalizadas	Intersecciones Semaforizadas	Intersecciones con Rampas de acceso
Urbana	97	89	0	5
Rural	30	16	0	9
Total	127	105	0	14

Fuente: Investigación de campo
Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

Análisis e Interpretación:

Las intersecciones analizadas en el mallado vial suman alrededor de 127 de las cuales el 76% corresponden a la zona urbana y el 24% a la zona rural, 105 cuentan con señalética vial ya sea horizontal o vertical y ninguna posee un semáforo que controle el tránsito en la zona. Por otra parte, se pudo evidenciar que solo el 11% del total de intersecciones cuenta con rampas de acceso que faciliten la circulación de personas con alguna dificultad física, ya sea personas en sillas ruedas, personas de la tercera edad o cualquier persona que requiera este elemento de diseño sustentable y sostenible.

D. ESPACIO PARA EL PEATÓN (ACERA)

Tabla 25-3: Características del espacio para el peatón

ESPACIO PARA EL PEATÓN										
Zona	Especificación	N° Vías con acera		Tipo de capa de rodadura (Acera)			Ancho de Acera promedio		N° de aceras con Obstáculos	N° de aceras con Arborización
		Existe	No existe	Hormigón	Adoquín	Mixta	Acera derecha	Acera Izquierda		
Urbana	N° Vías	19	0	17	1	1	1,35	1,43	5	2
	Nombre Vías	Todas las vías		*David Ramos *Juan Guevara *E Guevara *A Valdez *Fidel Tapia *24 de Mayo *12 de Octubre *Capitán Ch. *Isidro Ayora *Padre V. *Silvio Haro *Padre M. *Camilo Ponce *Fullidez Ch. *José la Torre *La Torre *Cacique G.	Federico Alvear	Amazonas			*David Ramos *Amazonas *A Valdez *12 de Octubre *La Torre	*David Ramos *Federico Alvear
Rural	N° Vías	3	7	1	2	0	1,72	1,25	0	0
	Nombre Vías	*Penipe-Bayushig *Balsoza-6 de Diciembre *Vía Principal (El Altar)	*Bayushig-Matus *Matus-El Altar *El Altar-Puela *Vía a Bilbao (Tramo 1) *Vía a Bilbao (Tramo 2) *Vía a Bilbao (Tramo 3) *Penipe-La Candelaria	Vía Penipe-Bayushig	*Balsoza-6 de Diciembre *Vía Principal (El Altar)					
Total		22	7	18	3	1	1,54	1,34	5	2

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

Análisis e Interpretación:

La acera o superficie elevada de la vía pública está destinada específicamente a la circulación de personas, en el caso de nuestra red vial existen 22 vías que cuentan con aceras situadas a ambos lados de la calle, las cuales tienen mayor presencia en la zona urbana con el 86% y solo con un 14% en la zona rural. Por su parte el tipo de calzada que predominan en las aceras es el Hormigón, en 3 vías existen aceras estructuras con bloques de adoquín y 1 acera es de composición mixta. El ancho promedio de las aceras del lado derecho oscila en 1,54m y de lado izquierdo en 1,34m, a su vez existen obstáculos sobre la acera en 5 vías y únicamente 2 cuentan con arborización, lo que perjudica la circulación peatonal de manera continua y eficaz.

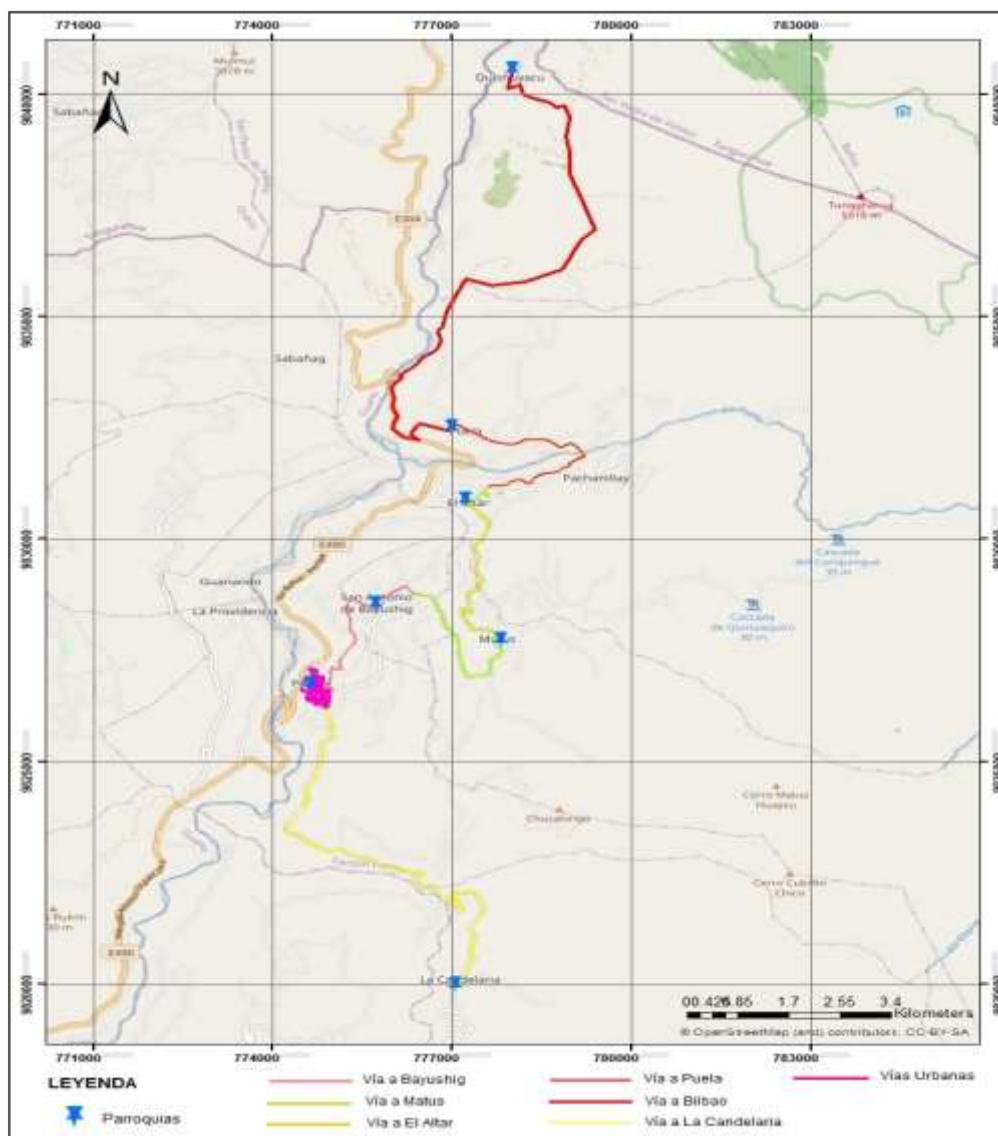


Figura 1-3: Red vial analizada del cantón Penipe

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

E. OFERTA DEL TRANSPORTE

La prestación del servicio en el ámbito intraprovincial se realiza con las operadoras de transporte San Antonio de Bayushig y Penipe las cuales son autorizadas por la Agencia Nacional de Tránsito, en donde se identifican las rutas y frecuencias con origen y destino entre el cantón Penipe-Riobamba y sus diferentes zonas rurales así también la flota y los horarios de atención. A continuación, se detalla las operadoras de transporte que prestan su servicio:

Tabla 26-3: Oferta de transporte público del cantón Penipe

Operadora de Transporte	Ámbito de operación	Unidades autorizadas	Rutas	Horarios
San Antonio de Bayushig	Intraprovincial	24	Riobamba-Penipe	07:00-18:00 (Cada 60 min.)
			Riobamba-El Altar-Matus	07:00-18:00 (Cada 60 min.)
			Riobamba-Utuñag	07:00-18:00 (Cada 60 min.)
			Riobamba-Manzano	07:00-18:00 (Cada 60 min.)
			Riobamba-Calshi	07:00-18:00 (Cada 60 min.)
			Riobamba-Gabiñay	07:00-18:00 (Cada 60 min.)
Penipe	Intraprovincial	7	Riobamba-Penipe	06:50, 07:25, 07:45, 08:50, 09:20, 09:45, 10:45, 11:25, 11:50, 12:50, 13:15, 13:50, 14:50, 15:20, 15:50, 16:50, 17:25, 17:50, 18:50, 19:15, 19:50, 20:20, 20:50, 21:15
			Penipe-Riobamba	05:45, 06:05, 06:35, 07:55, 08:25, 09:00, 10:00, 10:55, 11:10, 12:10, 12:55, 13:25, 13:55, 14:45, 15:00, 15:55, 16:25, 16:55, 17:55, 18:25, 18:50, 19:25, 19:50, 20:45

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

Tabla 27-3: Oferta de Transporte comercial del cantón Penipe

Operadora de Transporte	Modalidad	Unidades Autorizadas
Compañía de Transporte de Carga Barcón Amazónico	Carga Liviana	12

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

3.1.3. Diagnóstico del aforo

El aforo o conteo se realizó en base a la zonificación del área de estudio, en las principales vías de conexión tanto de la zona urbana como rural. Es así que en la zona urbana se tomó una muestra de 18 intersecciones en las cuales se analizó el volumen de bicicletas y peatones por hora, mientras que en la zona rural se analizó las principales vías de acceso a cada cabecera parroquial.

3.1.3.1. Volumen de bicicletas y peatones en la zona urbana

El aforo en la zona urbana se realizó en base a los siguientes parámetros:

- Se contabilizó durante 2 días laborables (lunes y miércoles) y un día no laborable (sábado).
- La ficha se clasificó de la siguiente manera: bicicletas y peatones
- Adicionalmente en cada intersección se registró giros: izquierdo, recto y derecho.

Las intersecciones seleccionadas para ejecutar el aforo, se encuentran ubicadas en la parte céntrica de la zona urbana como se puede visualizar a continuación:



Figura 2-3: Puntos de conteo en la zona urbana

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

Mediante el aforo se determinó el número de bicicletas y peatones por día y hora, logrando diagnosticar el Día y Hora de Máxima Demanda como se muestra en los siguientes gráficos:

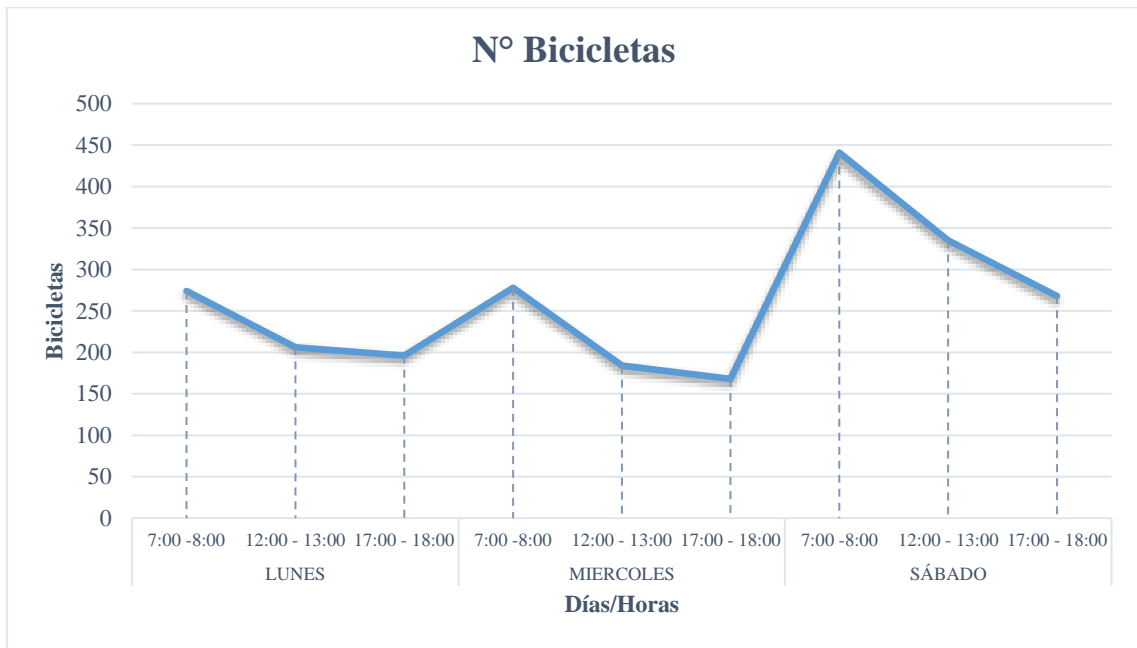


Gráfico 19-3: Número de Bicicletas por Día y Hora de Máxima demanda zona urbana

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

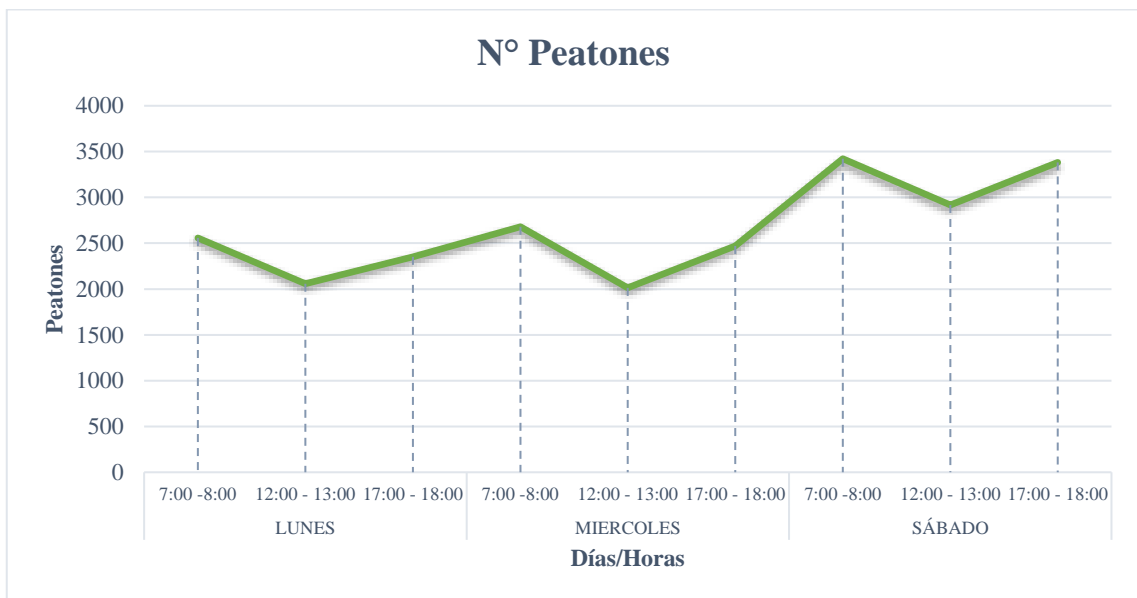


Gráfico 20-3: Número de Peatones por Día y Hora de Máxima demanda zona urbana

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

Una vez obtenidos los datos por hora y por día se procedió a sacar el volumen promedio por tramo para bicicletas y peatones como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 28-3: Volumen de bicicletas y peatones por tramo de vía en la zona urbana de Penipe

Nº	Tramo de Vía	Número de Bicicletas/Hora	Número de Peatones/Hora
1	David Ramos entre Padre Mancero e Isidro Ayora	26	372
2	Amazonas entre Padre Mancero e Isidro Ayora	25	270
3	Federico Alvear entre Padre Mancero e Isidro Ayora	16	212
4	Juan Guevara entre Padre Mancero e Isidro Ayora	19	174
5	Padre Mancero entre E490 y Juan Guevara	24	323
6	Silvio Haro entre David Ramos y Juan Guevara	11	226
7	Padre Villagómez entre David Ramos y Juan Guevara	12	182
8	Isidro Ayora entre E490 y Juan Guevara	29	376

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

3.1.3.2. Volumen de bicicletas y peatones en la zona rural

El aforo en la zona rural se realizó en base a los siguientes parámetros:

- Se contabilizó durante 2 días laborables (lunes y miércoles) y un día no laborable (sábado).
- La ficha se clasificó de la siguiente manera: bicicletas y peatones
- Adicionalmente se contabilizó en doble sentido: Norte-Sur y Sur-Norte

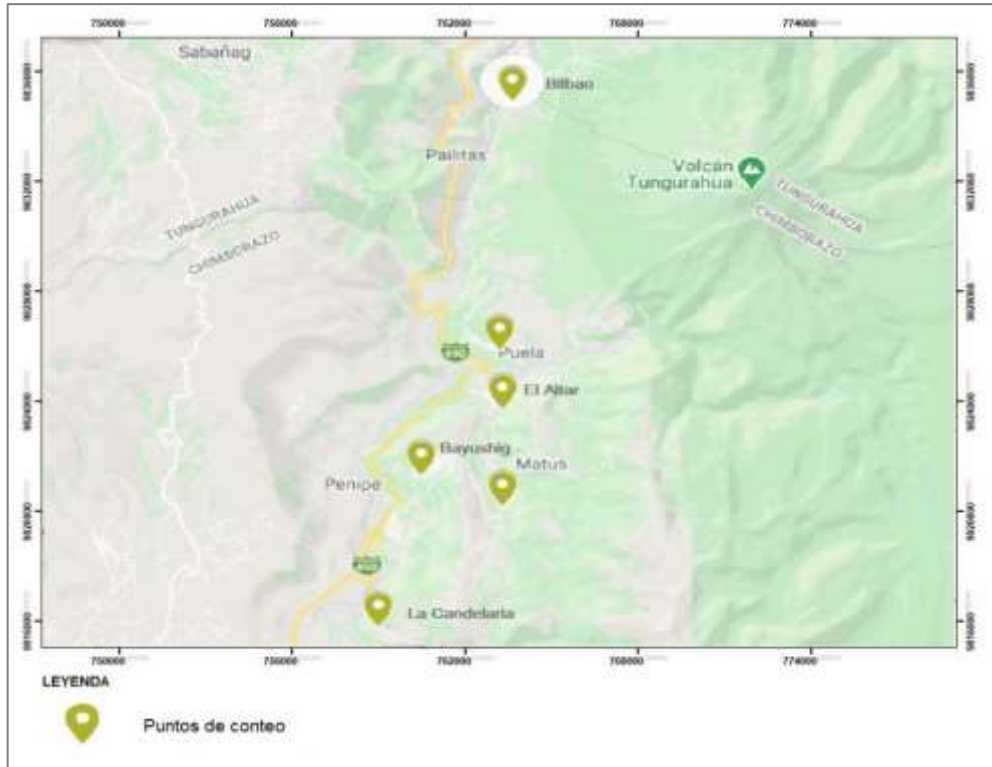


Figura 3-3: Puntos de conteo en la zona rural

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

Mediante el aforo se determinó el número de bicicletas y peatones por día y hora, logrando diagnosticar el Día y Hora de Máxima Demanda como se muestra en los siguientes gráficos:

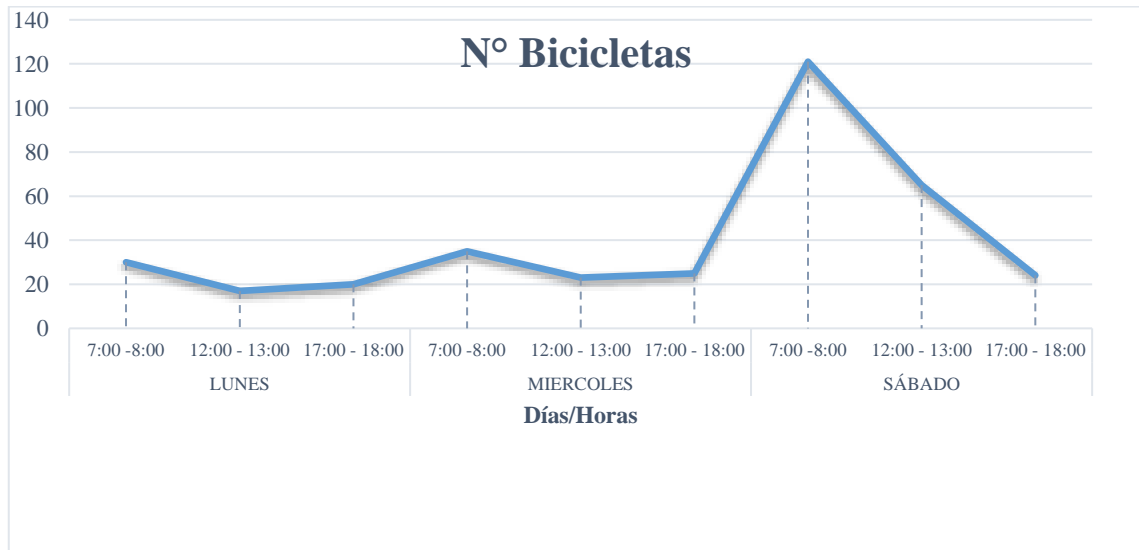


Gráfico 21-3: Número de Bicicletas por Día y Hora de Máxima demanda zona rural

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

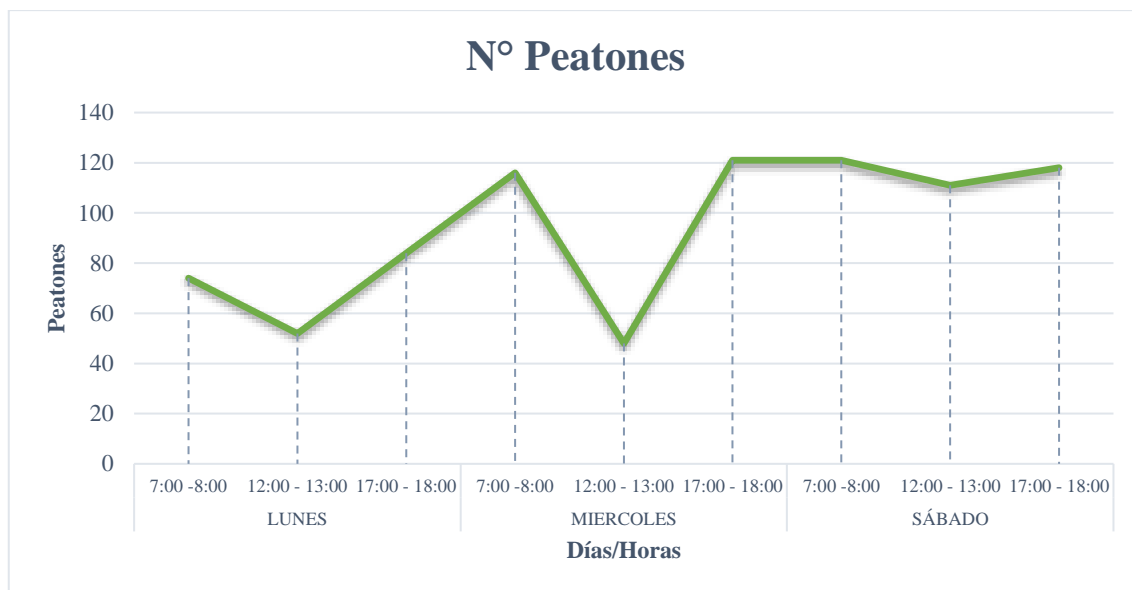


Gráfico 22-3: Número de Peatones por Día y Hora de Máxima demanda zona rural

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

Una vez obtenidos los datos por hora y por día se procedió a sacar el volumen promedio por tramo para bicicletas y peatones.

Tabla 29-3: Volumen de bicicletas y peatones por tramo en la zona rural del cantón Penipe

Punto	Parroquia	Tramo	Volumen Bicicletas/Hora	Volumen Peatones/Hora
1	BAYUSHIG	Vía Penipe – Bayushig	8	23
2	MATUS	Vía Bayushig – Matus	7	20
3	EL ALTAR	Vía Matus - El Altar	4	17
4	PUELA	Vía El Altar – Puela	12	22
5	BILBAO	Vía Puela – Bilbao	3	3
6	LA CANDELARIA	Vía Penipe - La Candelaria	0	9

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

3.1.4. Síntesis del diagnóstico

Una vez realizado la recolección de datos en campo y posterior análisis estadístico, se determinó parámetros importantes para la elaboración de la propuesta que al mismo tiempo nos permitieron verificar y defender la idea de investigación planteada con anterioridad, que hace referencia a la formulación y desarrollo de estrategias de movilidad sostenible que promuevan el uso de la bicicleta y el desplazamiento peatonal como modos de transporte no motorizados, los mismos que contribuyen a mitigar los efectos del cambio climático y mejoran la calidad de vida de los habitantes del cantón Penipe, provincia de Chimborazo. Para llevar a cabo la verificación de la idea a defender se establece los datos más relevantes de las técnicas estadísticas utilizadas.

La encuesta de movilidad nos permitió estructurar la matriz origen-destino en la que se detalla el número de viajes por zona siendo la zona urbana con mayor producción de viajes debido a que de esta zona se dirigen al área rural o a cantones aledaños a realizar sus actividades, la gran parte de los residentes de la zona urbana prefieren trasladarse a pie y en autobús en cambio en la zona rural el modo más utilizado es el autobús y seguido por caminar ya que generalmente se desplazan a zonas agrícolas, el menos utilizado en las dos zonas es la bicicleta por lo que se debe incentivar a los ciudadanos el uso de la bicicleta como medio de transporte alternativo.

Así también la ficha de infraestructura nos proporcionó información referente a la red vial tanto de la zona urbana como rural del cantón Penipe, de las cuales el 59% corresponden a vías principales y el 41% corresponden a vías secundarias, en su mayoría bidireccionales, todas con iluminación pública y mínima presencia de estacionamiento vehicular. Se logró determinar que el ancho de carril promedio (3,32m) se encuentra dentro de los parámetros establecido por el INEN, predominando el adoquín y asfalto, donde sus intersecciones cuentan con señalética vial, pero ninguna posee un semáforo. Existen 22 vías que cuentan con aceras situadas a ambos lados de la calle de estructura de hormigón y con un ancho promedio de 1,44m que cumple con el ancho mínimo (0,90m) establecido en la norma INEM 2243. Y en lo que respecta a señalización vial existe presencia de señales para el peatón, pero no existe señalética destinada a los ciclistas

Todo lo expuesto anteriormente comprueba que es importante el desarrollo de estrategias que fomenten el uso de modos de transporte no motorizados en el cantón Penipe, lo que contribuirá con la salud de la población y la protección medioambiental de la zona.

3.2. Evaluación de resultados

3.2.1. Movilidad del cantón Penipe

De acuerdo a los resultados preliminares del levantamiento de información, en el cantón Penipe el 35% de los viajes tienen como destino principal la zona urbana del cantón, los cuales son atraídos por sus diferentes centros de atracción como el GAD Municipal, la Iglesia, el Centro de Revisión Vehicular, el Mercado, entre otras centralidades. La mayor cantidad de estos viajes se efectúan a pie, dado que, el 37% de los desplazamientos se realizan dentro de la Matriz que es considerada una zona pequeña y en la zona rural los desplazamientos a pie son frecuentes al tratarse de viajes hacia zonas agrícolas dentro de la misma parroquia. El 32% de los viajes se efectúan en transporte público, el 20% en automóvil particular y el 10% en bicicleta, lo cual da a conocer el escaso uso del ciclismo como modo de transporte.

A. Partición Modal

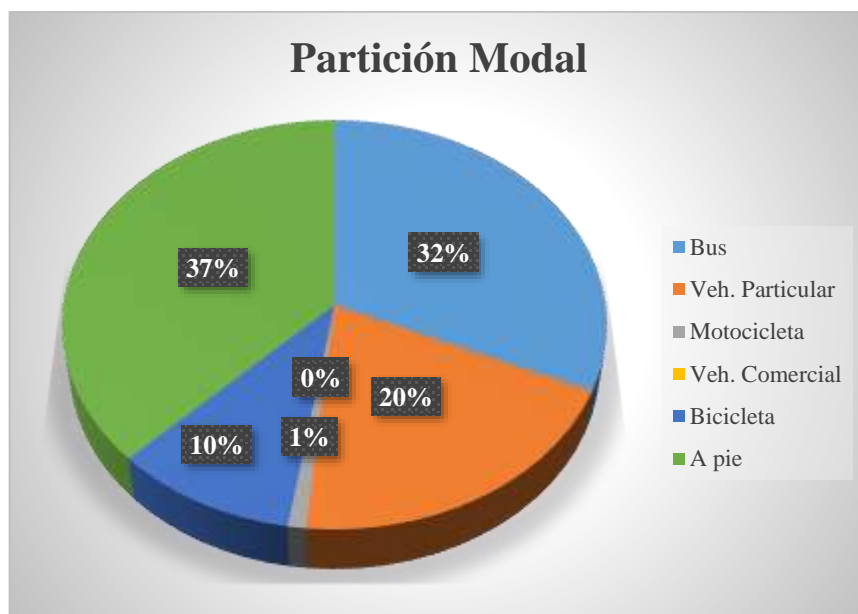


Gráfico 23-3: Partición modal en el cantón Penipe

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

En base al análisis de resultados se pudo diagnosticar que el reparto modal del cantón Penipe está constituido por desplazamientos a pie en un 37%, 32% en transporte público (autobuses) donde existen 2 operadoras de transporte público de pasajeros que brindan el servicio en el cantón Penipe como son: la Cooperativa Bayushig y la Cooperativa Penipe. El 20% se desplaza en automóvil particular motivados por la comodidad y seguridad ante esta emergencia sanitaria por el Covid-19, el 10% opta por usar la bicicleta y el 1% en otros modos (motocicleta y vehículo comercial). Este reparto modal se ha visto influenciado. Si bien, el transporte público se mantiene como uno

de los más utilizados, el caminar y la bicicleta se han convertido en uno de los modos con mayor afluencia de desplazamientos durante esta pandemia, ya que son considerados como alternativas de transporte con el mínimo contacto con otros usuarios del sistema, a comparación de un autobús público, no obstante, se ven amenazados por la falta de inversión en infraestructura que impulse y mantenga dichos modos de transporte. Así como en gran parte de las ciudades, claramente en Penipe se ve una tendencia a priorizar el uso del auto privado sobre el transporte público o los medios no motorizados, lo cual requiere mayor atención.

B. Distribución de viajes

En cuanto a la distribución de viajes se pudo diagnosticar que en la zona urbana del cantón Penipe los viajes son atraídos en un 52% por centralidades dentro de la misma zona, es decir por lugares, instituciones públicas o privadas que generan mayores movimientos de la población, seguido con el 24% por viajes atraídos por la zona externa como la ciudad de Riobamba, Guano, Baños u otras zonas aledañas al cantón, y el restante tiene como destino principal las parroquias rurales con sus comunidades y centros de atracción turística.

En el caso de la zona rural la distribución de viajes varía dependiendo de la parroquia a ser evaluada, sin embargo, un patrón común en las 6 parroquias rurales son los viajes que tienen como principal destino la Matriz-Penipe y los viajes internos que tienen como destino la misma cabecera parroquial o sus comunidades. En este sentido se diagnóstico que en Puela y Matus predominan los viajes a la zona urbana del cantón con el 43% y 33% respectivamente, desplazamientos que generalmente se dan por motivo de compras, asuntos personales u otros motivos que generan traslados durante esta época de pandemia. Así también en el Altar con el 70% y La Candelaria con el 41% la distribución de viajes se efectúa a mayor escala dentro de la misma parroquia existiendo una interacción entre las zonas internas de cada parroquia, como los barrios de la Cabecera Parroquial o las comunidades. Mientras que en Bayushig y Bilbao con el 51% y 37% respectivamente los desplazamientos tienen como destino principal la zona externa al cantón. El detalle de la distribución de viajes de cada una de las parroquias de estudio se presenta a continuación en el siguiente mapa:

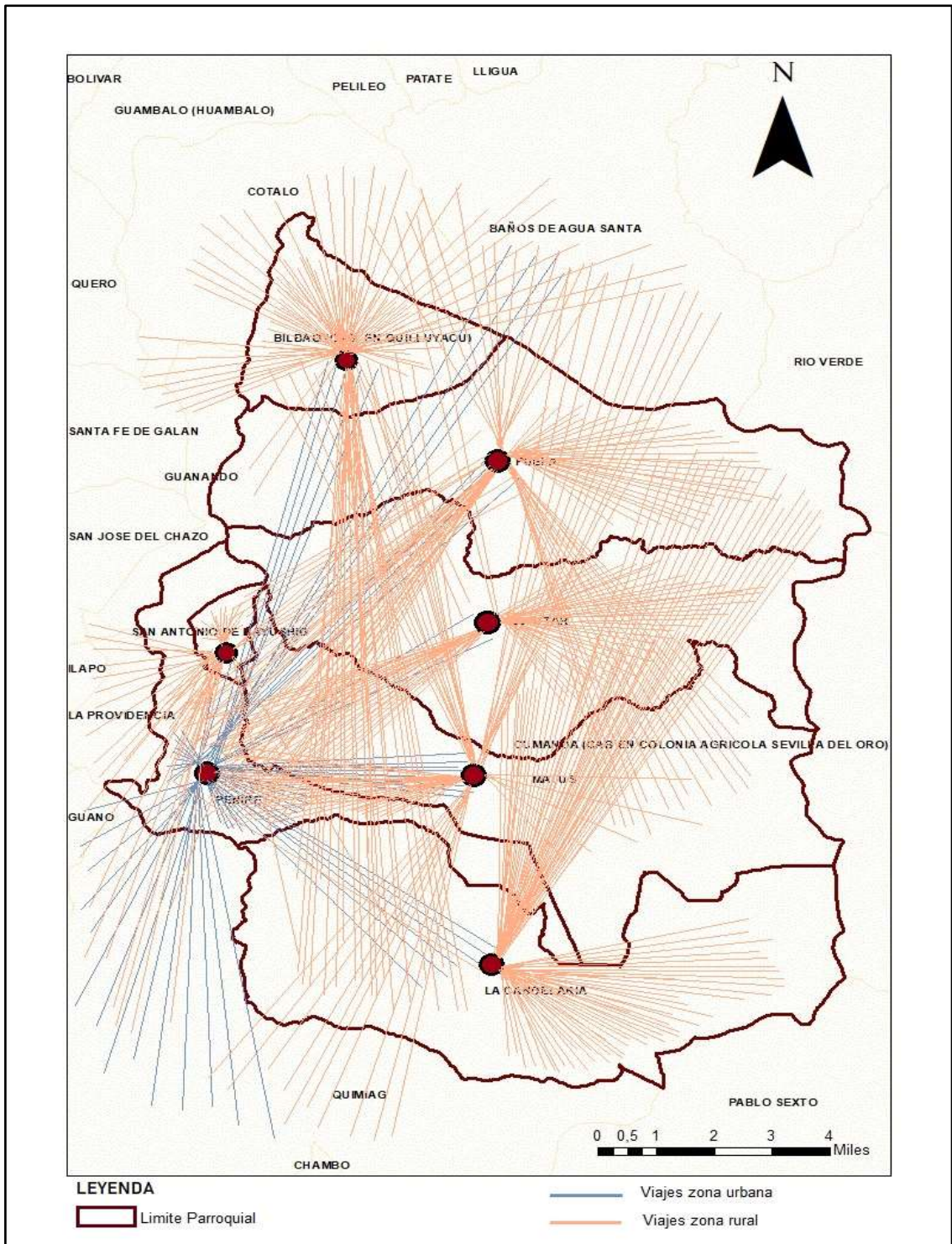


Figura 4-3: Distribución de viajes de la zona urbana y rural del cantón Penipe

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

C. Inventario Vial

El inventario vial hace referencia al conjunto de vías existentes dentro de la zona urbana y rural del cantón Penipe, en ese sentido se logró identificar el tipo de capa de rodadura, la longitud en kilómetros de vía y la cantidad de señales verticales y horizontales dirigidas al peatón y al ciclista dentro del área de estudio. Para llevar a cabo este diagnóstico se agrupó el inventario vial diferenciándolo por parroquias y así tener una visión más clara de cada sector del cantón.

En la tabla 28-3 se presenta la longitud y ancho promedio de las vías por zona o parroquia, adicionalmente el tipo y estado de capa de rodadura que predomina en cada sector y la totalidad de kilómetros que existe en el cantón, los cuales suman 47,83km como se observará a continuación:

Tabla 30-3: Inventario vial por parroquia

N.º	Zona	Capa de Rodadura	Longitud (km)	Ancho Promedio de Carril(m)	Ancho mínimo de Carril (Norma INEN 004)	Evaluación
1	La Matriz	Adoquín	8,11	3,05	Mínimo 3,00 m	Si cumple
2	Bayushig	Asfalto	3,60	3,35	Entre 3,00 y 3,50	Si cumple
3	Matus	Asfalto	4,01	3,10	Entre 3,00 y 3,50	Si cumple
4	El Altar	Asfalto	4,30	3,56	Entre 3,00 y 3,50	Si cumple
5	Puela	Asfalto	4,80	3,66	Entre 3,00 y 3,50	Si cumple
6	Bilbao	Lastre	12,91	3,99	Entre 3,00 y 3,50	Si cumple
7	La Candelaria	Asfalto	10,10	3,24	Entre 3,00 y 3,50	Si cumple
Total			47,83			

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

En la red vial del cantón Penipe se evaluó que la capa de rodadura que predomina en las vías o calles urbanas es el adoquín, mientras que en la zona rural predomina el asfalto exceptuando la vía Puela-Bilbao que se encuentra lastrada. El estado de las vías se encuentra en buen estado en un 62%, el 14% en estado regular y el 24% en mal estado, estos resultados fueron obtenidos en base a la cantidad de fallas viales que existe por kilómetro de vía, lo que nos permitió diagnosticar que en general las vías son aptas para la circulación del tránsito ya sea vehicular o peatonal, por lo que es necesario llevar a cabo un programa de mantenimiento preventivo y correctivo para no agravar el deterioro vial y mantener las vías en buenas condiciones, así también mejorar la calidad de las calles que se encuentran en estado regular y malo. A continuación, se muestran los porcentajes del estado de la capa de rodadura respecto del total de vías del cantón:

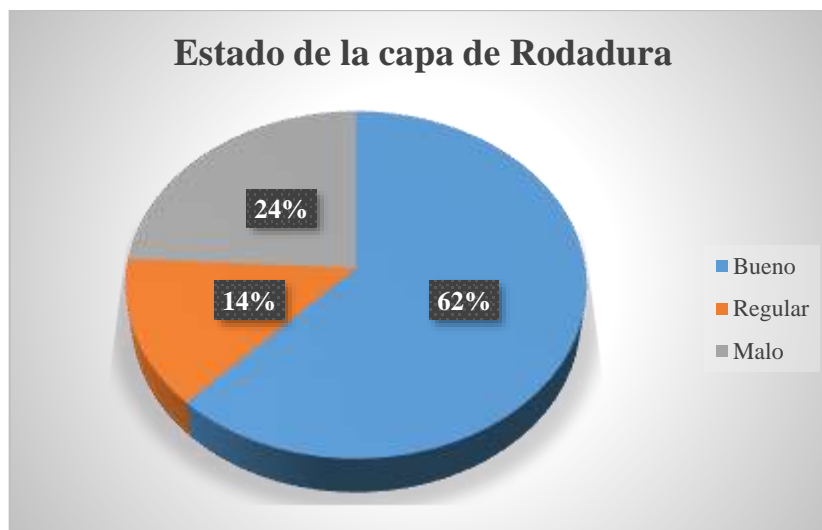


Gráfico 24-3: Estado de la capa de Rodadura en el cantón Penipe

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

D. Espacio Público

El cantón Penipe se encuentra ubicado al noreste de la provincia de Chimborazo, con una superficie de 370km², por lo que es considerado el séptimo cantón más pequeño de los 10 cantones existentes en la provincia. La zona urbana presenta una estructura regular a lo largo de su territorio, con calles cuyo ancho promedio de vía y de calzada oscilan en los 9,76m y 6,59m respectivamente, lo que da a conocer la preferencia y facilidades que se le otorgan al tránsito de vehículos motorizados. A su vez podemos observar calzadas amplias y adoquinadas y veredas angostas (1,44 m de ancho) y de hormigón para los peatones. En lo que respecta a la zona rural el espacio público está distribuido de similar manera, las vías de acceso a las parroquias dan prioridad al vehículo con 9,08m de ancho promedio de vía y 7,45m de ancho de calzada, las cuales no poseen veredas a lo largo de su recorrido, exceptuando dentro de la cabecera parroquial, sin embargo, tienen las mismas características que en la zona urbana, al ser extremadamente angostas para el tránsito de peatones. Y en referencia al transporte en bicicleta, no existe una red de ciclovías en todo el cantón, lo cual no permite el tránsito seguro de ciclistas.

Luego de analizar los componentes del espacio público en el área central de la zona urbana y rural, se han generado las siguientes características que diagnostican la situación actual del espacio público, que servirían de base para la formulación de estrategias:

- Baja densidad de equipamientos en la zona céntrica (administrativos, educativos, salud, religiosos, etc.), conectados con calles amplias y en buenas condiciones, a distancias cortas.

- La particular ocupación de la zona centro (Parque Central), por usuarios de otros cantones que pone evidencia la funcionalidad efectiva de la Unidad de Revisión Vehicular del cantón Penipe, lo que lo convierte en una de las principales centralidades.
- El tránsito vehicular existente en la zona urbana y rural, y dada las características de las calles y vías de conexión permiten la circulación fluida sin mayor saturación o congestión, lo que nos lleva a deliberar en una mejor distribución del espacio público, con mayores ventajas para el peatón y ciclista y reduciendo aceptablemente el espacio para el vehículo.
- La existencia de rutas turísticas sin mayor aprovechamiento en la zona rural, aportarán de singular manera en el desarrollo de la caminata como modo de transportarse.
- En general el espacio público del cantón se encuentra en condiciones aptas, lo que nos brinda una base óptima para el desarrollo de estrategias de mejora, teniendo en contexto que se debe dar prioridad a la accesibilidad de todos y todas las personas, adaptando mejoras en las veredas y rampas de acceso, que solo están presentes en 14 de las 127 intersecciones.

Principales Centralidades

Dentro del área central del cantón Penipe delimitada por la vía colectora E490, calle A. Valdez y calle Fidel Tapia se han identificado las siguientes centralidades de la zona urbana:

- Centralidad Parque Central de Penipe y GADM Penipe
- Centralidad Plaza de Toros y Sindicato de Choferes
- Centralidad Unidad Educativa del Milenio
- Centralidad cruce E490 con Calle Padre Mancero (Ingreso a Penipe)

Asimismo, se ha detectado ciertos espacios en la zona rural con alto potencial, algunos activos y otros desactivados, que poseen gran afluencia de personas:

- Cabeceras Parroquiales
- Atractivos Turísticos Naturales (El Altar, El Ojo del Fantasma, Cascada del Gorila, etc.)

E. Intersecciones

El área de estudio fue delimitada en dos macrozonas (zona urbana y zona rural) y 7 microzonas (La Matriz, Bayushig, Matus, El Altar, Puela, Bilbao, La Candelaria). Para el análisis de intersecciones se levantó información en toda la zona céntrica de la zona urbana y en los tramos de vía que sirven de conexión con cada parroquia rural. Cada intersección se analizó como un nodo único, y se inició en las vías principales del área céntrica de Penipe, para posteriormente incluir las intersecciones encontradas a lo largo del recorrido a la zona rural, empezando por la

3.2.2. Movilidad en bicicleta

A. Características Generales

La movilidad en bicicleta trae consigo muchos beneficios tanto para una persona como para la sociedad en general. Actualmente desplazarse en bicicleta no solo contribuye con la salud física sino también ayuda a mantener el distanciamiento social al momento de trasladarse, aliviando la sobrecarga y aumento de contagios del COVID-19 en el transporte público. A su vez los desplazamientos en bicicleta ayudan a disminuir el uso del automóvil privado y transporte comercial (taxis), generando mayor concientización con el cuidado del medio ambiente y de la salud en general. A lo largo de los años la bicicleta no ha sido considerada como una forma eficiente de movilizarse, por lo que la actual situación sanitaria nos impulsa a darle el valor que posee.

B. Problemas del ciclismo

De acuerdo a los resultados expuestos se ha logrado identificar una serie de problemas que afectan directa e indirecta con la movilidad en bicicleta, entre los cuales tenemos los más comunes:

- Accidentes unitarios provocados por fallas o defectos en la superficie vial, lo que genera daños en el ciclista y la bicicleta, especialmente en la zona rural.
- Accidentes entre conductores y ciclistas, lo cual puede generar desenlaces fatales para el usuario de la bicicleta o consecuencias más graves.
- Falta de infraestructura vial específica para el movimiento de bicicletas. La red vial del cantón Penipe no cuenta con ciclovías o espacios para el tránsito seguro de ciclistas.
- La inexistencia de señalética vial destinada a la regulación del flujo de bicicletas. No se pudo observar ningún tipo de señalización para brindar seguridad a los ciclistas en las carreteras.
- La pendiente de elevación puede ser un obstáculo para el desplazamiento de largas distancias en bicicleta, y en el cantón Penipe existe una pendiente máxima de 11,9%.

C. Oferta existente

Ciclovías

Actualmente el cantón Penipe no cuenta con ninguna red de ciclovías destinadas para la circulación de bicicletas, sin embargo, la red vial en buenas condiciones y con dimensiones óptimas hacen posible la generación de estrategias enfocadas a la creación de ciclovías que

permitan la conexión del área urbana con el área rural de la zona de estudio, y que a su vez fomenten el ciclismo recreativo a través de una red ciclovial recreativa.

Estacionamientos (ciclo-parqueaderos)

En el cantón Penipe al no existir la intención de fomentar el transporte no motorizado en la zona, no se ha observado ningún tipo de estacionamiento para bicicletas. En los principales puntos atractores de viajes de bicicleta, como el Parque Central o atracciones turísticas en la zona rural, no se ha evidenciado la presencia de ciclo-parqueaderos, ya sean instalados por el sector privado o por las autoridades públicas, lo que ocasiona inseguridad para estos vehículos no motorizados.

D. Demanda ciclística

La demanda actual de personas que usan la bicicleta se logró determinar a través del conteo realizado en los principales tramos de la zona urbana y en los puntos de ingreso a cada una de las cabeceras parroquiales de la zona rural. En estos puntos se realizó el conteo tanto en días normales, como fines de semana, para diferenciar entre el tránsito diario utilitario y tránsito recreativo. A continuación, se exponen el volumen de bicicletas promedio por hora, tanto en el área urbana como rural del cantón Penipe:

Tabla 31-3: Volumen de bicicletas en la zona urbana por tramo de vía.

N°	Tramo de Vía	Número de Bicicletas/Hora
1	David Ramos entre Padre Mancero e Isidro Ayora	26
2	Amazonas entre Padre Mancero e Isidro Ayora	25
3	Federico Alvear entre Padre Mancero e Isidro Ayora	16
4	Juan Guevara entre Padre Mancero e Isidro Ayora	19
5	Padre Mancero entre E490 y Juan Guevara	24
6	Silvio Haro entre David Ramos y Juan Guevara	11
7	Padre Villagómez entre David Ramos y Juan Guevara	12
8	Isidro Ayora entre E490 y Juan Guevara	29

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

El volumen de bicicletas en la zona céntrica urbana es de baja densidad, visualizando un volumen máximo de 29 bicicletas por hora en un tramo, además de diagnosticar que los tramos de vía con mayor volumen de bicicletas son los siguientes: Isidro Ayora, David Ramos, Amazonas y Padre Mancero.

Tabla 32-3: Volumen de bicicletas en la zona rural

Punto	Parroquia	Avenida / Calle	Volumen Bicicletas/Hora
1	BAYUSHIG	Vía Penipe – Bayushig	8
2	MATUS	Vía Bayushig – Matus	7
3	EL ALTAR	Vía Matus - El Altar	4
4	PUELA	Vía El Altar – Puela	12
5	BILBAO	Vía Puela – Bilbao	3
6	LA CANDELARIA	Vía Penipe - La Candelaria	0

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

Mientras que en el área rural se diagnosticó un menor volumen de bicicletas a comparación de la zona urbana, en la parroquia La Candelaria no se contabilizó ningún ciclista, infiriendo que se debe a la pendiente que posee la vía principal del 11,9%, la cual dificulta a los ciclistas.

3.2.3. Movilidad peatonal

A. Características Generales

Los desplazamientos a pie son un pilar fundamental de la movilidad de una zona y más en países en vías de desarrollo, y esto se debe a que el caminar es la forma más barata de trasladarse. El caminar permite mejorar la salud de las personas y del entorno en el cual se desenvuelve, disminuyendo la emisión de carbono por el uso del vehículo privado. En general las personas se movilizan a pie para realizar viajes cortos, cuando necesitan hacer compras, por recreación e incluso ir a estudiar o trabajar según sea el caso. En la actualidad los traslados a pie son más comunes, porque al igual que la bicicleta evitan el contacto cercano con otras personas en espacios cerrados como lo es el transporte público o comercial (taxi), lo cual evita la propagación del nuevo virus. Dada esta situación y por un sinnúmero de ventajas que otorga el caminar es imprescindible peatonalizar las vías para transformar la movilidad de una ciudad y convertir los movimientos a pie en un modo de traslado de la vida cotidiana.

B. Problemas del peatón

En lo que respecta a los traslados a pie y fundamentados en el levantamiento de información se logró identificar los principales problemas que afectan esta modalidad de transporte:

- Infraestructura inadecuada para el tránsito de peatones. Las aceras son extremadamente angostas, el ancho promedio de las aceras del lado derecho oscila en 1,54m y de lado izquierdo en 1,34m.
- La presencia de obstáculos que causan molestias a los peatones. Existen obstáculos sobre la acera en 5 vías, ya sean estos postes de luz, señales mal localizadas, contenedores de basura, entre otros elementos que dificultan o impiden el paso de los transeúntes.
- La falta de presencia de arbolado o zonas verdes que contribuyan con la caminabilidad en la zona. Existen únicamente 2 aceras que cuentan con arborización, lo que perjudica la circulación peatonal de manera continua y confortable.
- Accidentes entre conductores y peatones provocados por escasa cultura vial o elementos que contribuyan con la seguridad de peatones al momento de moverse.
- En ninguna de las intersecciones viales u otros puntos de la red urbana y rural existen dispositivos del control del tráfico (semáforos), lo cual perjudica la regulación del tráfico vehicular y el tránsito peatonal al momento de su interacción.

C. Oferta existente

Acera

Las aceras o franjas longitudinales de la red vial del cantón Penipe están presentes en 22 tramos de vía y únicamente 7 tramos no cuentan con esta superficie destinada al tránsito de peatones. Estos espacios de vía se caracterizan por estar estructurados en base a hormigón y adoquín en algunos casos, cuyo estado se encuentra en buenas condiciones. El ancho promedio de las aceras del lado derecho oscila en 1,54m y de lado izquierdo en 1,34m lo que permite diagnosticar la falta de espacio para el peatón. A su vez la presencia de obstáculos viales perjudica la circulación fluida y segura del usuario, y la falta de zonas verdes o arborización no motiva a las personas de la zona a trasladarse a pie de manera continua o diaria.

Tabla 33-3: Evaluación del espacio para el peatón

ESPACIO PARA EL PEATÓN					
Zona	Nº Vías con acera	Ancho de Acera promedio		Ancho mínimo (Norma INEN 2243)	Evaluación
		Acera derecha	Acera Izquierda		
Urbana	19	1,35	1,43	0.9 m	Cumple
Rural	3	1,72	1,25	0.9 m	Cumple
Total	22	1,54	1,34		

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

Rampas de acceso

A lo largo de la vía y específicamente en las intersecciones viales las rampas de acceso son de vital importancia para fomentar la accesibilidad de todas las personas sin distinción alguna. En el cantón Penipe se identificó que la zona urbana cuenta con 5 intersecciones que poseen estas facilidades y la zona rural con 9 intersecciones que facilitan el tránsito peatonal, a través de estos elementos viales. Es importante conocer que este tipo de estructuras, impulsan la caminata de la población en general y más específicamente de usuarios de la tercera edad, en sillas de ruedas, coches de niños y otros objetos rodantes que requieren de la acera para su movilización.

D. Demanda peatonal

El cantón Penipe concentra algunas actividades en la zona céntrica del área urbana que generan gran afluencia de peatones, entre los cuales tenemos el comercio ocasional, asuntos laborales, trámites personales, entre otros. Por su parte, la zona rural concentra mayor volumen de peatones en zonas turísticas, senderos temáticos, entre otras zonas de turismo o de trabajo en el campo. Así también el área de estudio cuenta con un sinnúmero de lugares tradicionales o emblemáticos como iglesias ancestrales, parque o monumentos que cuentan con zonas adecuadas para la circulación a pie de todas las personas. Para determinar el volumen de peatones se llevó a cabo el conteo en los puntos establecidos para el aforo de tránsito vehicular, es decir, las 18 intersecciones dentro del área urbana y los 6 puntos de acceso en las cabeceras parroquiales de la zona rural. En ese sentido a continuación se presentan los resultados del volumen promedio por hora de peatones en los distintos puntos establecidos:

Tabla 34-3: Volumen de peatones en la zona urbana

N° Intersección	Avenida / Calle	Sentido	Grupo	Peatones por Grupo (Volumen/Hora)	Peatones por Intersección (Volumen/Hora)
01	Vía E490	Sur - Norte (S)	G1	6	21
		Norte - Sur (N)	G2	7	
	Padre Mancero	Oeste - Este (O)	G3	8	
02	David Ramos	Sur - Norte (S)	G1	57	74
		Norte - Sur (N)	G2	7	
	Padre Mancero	Oeste - Este (O)	G3	7	
		Este - Oeste (E)	G4	3	
03	Amazonas	Sur - Norte (S)	G1	0	4
	Padre Mancero	Este - Oeste (E)	G2	4	
04	Federico Alvear	Norte - Sur (N)	G1	4	12
	Padre Mancero	Este - Oeste (E)	G2	8	
05	Juan Guevara y Padre Mancero	Norte - Sur (N)	G1	4	8
		Sur - Norte (S)	G2	4	
06	Juan Guevara y Silvio Haro	Norte - Sur (N)	G1	0	0
		Sur - Norte (S)	G2	0	
07	Federico Alvear	Norte - Sur (N)	G1	11	51
	Silvio Haro	Oeste - Este (O)	G2	40	
08	Amazonas	Sur - Norte (S)	G1	57	103
	Silvio Haro	Oeste - Este (O)	G2	46	
09	David Ramos y Silvio Haro	Sur - Norte (S)	G1	17	48
		Norte - Sur (N)	G2	31	
10	David Ramos y Padre Villagómez	Norte - Sur (N)	G1	47	106
		Sur - Norte (S)	G2	60	
11	Amazonas	Sur - Norte (S)	G1	29	42
	Padre Villagómez	Este - Oeste (E)	G2	13	

12	Federico Alvear	Norte - Sur (N)	G1	26	94
	Padre Villagómez	Este - Oeste (E)	G2	68	
13	Juan Guevara y Padre Villagómez	Norte - Sur (N)	G1	98	170
		Sur - Norte (S)	G2	72	
14	Juan Guevara e Isidro Ayora	Norte - Sur (N)	G1	30	62
		Sur - Norte (S)	G2	32	
15	Federico Alvear	Norte - Sur (N)	G1	47	137
	Isidro Ayora	Oeste - Este (O)	G2	61	
		Este - Oeste (E)	G3	29	
16	Amazonas	Sur - Norte (S)	G1	14	14
	Isidro Ayora	Oeste - Este (O)	G2	0	
		Este - Oeste (E)	G3	0	
17	David Ramos	Norte - Sur (N)	G1	31	166
		Sur - Norte (S)	G2	47	
	Isidro Ayora	Oeste - Este (O)	G3	60	
		Este - Oeste (E)	G4	29	
18	Vía E490 e Isidro Ayora	Norte - Sur (N)	G1	13	43
		Sur - Norte (S)	G2	30	

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

Las intersecciones o puntos con la presencia de mayor número de peatones son básicamente la Calle David Ramos e Isidro Ayora, Federico Alvear e Isidro Ayora, Amazonas y Silvio Haro, David Ramos y Padre Mancero por la presencia del GAD Municipal, Centro de Revisión Vehicular, el Parque Central y Colegio del Milenio que son generadores de demanda vehicular y peatonal en la zona centro de la Matriz. La demanda de peatones a comparación de otros cantones no es muy elevada, se mantiene en un rango bajo-medio y talvez se deba a la ineficiente infraestructura vial, por lo que se debe fortalecer esta modalidad de transporte no motorizado.

Tabla 35-3: Volumen de peatones por tramo de vía

N°	Tramo de Vía	Número de Peatones/Hora
1	David Ramos entre Padre Mancero e Isidro Ayora	372
2	Amazonas entre Padre Mancero e Isidro Ayora	270
3	Federico Alvear entre Padre Mancero e Isidro Ayora	212
4	Juan Guevara entre Padre Mancero e Isidro Ayora	174
5	Padre Mancero entre E490 y Juan Guevara	323
6	Silvio Haro entre David Ramos y Juan Guevara	226
7	Padre Villagómez entre David Ramos y Juan Guevara	182
8	Isidro Ayora entre E490 y Juan Guevara	376

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

Las calles con mayor número de peatones son las siguientes: Isidro Ayora, David Ramos, Padre Mancero y Amazonas. En las mismas se debe prestar mayor atención para proponer estrategias de mejora que ayuden a la caminabilidad de los peatones.

Tabla 36-3: Volumen de peatones en la zona rural

Punto	Parroquia	Avenida / Calle	Volumen Peatones/Hora
1	BAYUSHIG	Vía Penipe - Bayushig	23
2	MATUS	Vía Bayushig - Matus	20
3	EL ALTAR	Vía Matus - El Altar	17
4	PUELA	Vía El Altar - Puela	22
5	BILBAO	Vía Puela - Bilbao	3
6	LA CANDELARIA	Vía Penipe - La Candelaria	9

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

El volumen de peatones en la zona rural es mucho más bajo a comparación de la zona urbana, sin embargo, se pudo diagnosticar que las parroquias con mayor número de personas que se movilizan a pie son Bayushig, Matus y Puela, esto se da por las vías planas y homogéneas que poseen estas parroquias, que a su vez facilitan el tránsito peatonal.

3.3. Propuesta

3.3.1. Título

ESTRATEGIAS PARA MEJORAR EL TRANSPORTE NO MOTORIZADO, EN EL CANTÓN PENIPE, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

3.3.2. Contenido de la propuesta

3.3.2.1. Definición de estrategias

La propuesta se formula en base al diagnóstico de la movilidad no motorizada, en cuyo apartado se pudo identificar los principales factores que afectan tanto a ciclistas como peatones al circular por la zona urbana y rural del cantón Penipe. Las estrategias pretenden disminuir el uso del vehículo particular o privado e impulsar el uso del transporte no motorizado (caminata o bicicleta), que en medio de la emergencia sanitaria es una de las mejores opciones de transporte y con menor riesgo. Es así que se estableció estrategias para cada modo no motorizado:

Estrategias para fomentar la bicicleta:

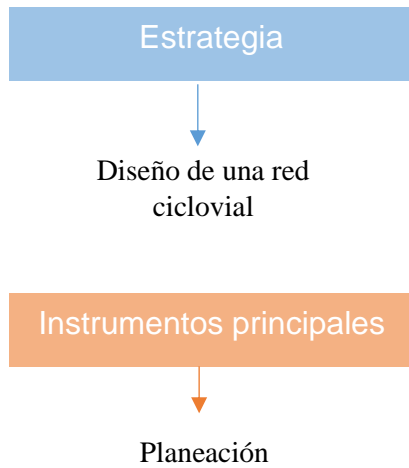
- Estrategia de Infraestructura ciclística (Red ciclovial)
- Estrategia de un sistema de Bicicleta publica

Estrategias para fomentar la caminata:

- Estrategia de Accesibilidad y peatonalidad (cruces seguros)
- Estrategias de planeación del espacio público

3.3.2.2. Desarrollo de estrategias

A. Estrategia de infraestructura ciclística



DESCRIPCIÓN:

La estrategia de infraestructura ciclística consiste en el diseño de una red ciclovial que fomente el uso del transporte no motorizado (la bicicleta), como medio alternativo para movilizarse dentro del cantón Penipe. Esta red ciclovial estará compuesta de algunos trayectos que servirán de conexión de la zona urbana con las 6 parroquias rurales, a su vez la red diseñada cumplirá con todos los parámetros técnicos establecidos en la normativa nacional e internacional: estaciones, parqueaderos, señalización vial y adecuaciones operacionales para la integración de la bicicleta dentro del sistema de transporte del cantón en estudio. Es importante mencionar que actualmente el cantón Penipe no cuenta con ciclovías o espacios destinados para la circulación de bicicletas, por ende, la inseguridad para los ciclistas es latente en las carreteras.

BENEFICIOS

- Reduce el uso del auto privado
- Promueve la bicicleta
- Mayor seguridad al ciclista
- Reduce la contaminación
- Ordenamiento del tránsito

Otros:

- Mejor ocupación del espacio público en la zona
- Promueve el turismo
- Contribuye a la salud

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Para el diseño de la red ciclovial se establecerán espacios de la infraestructura vial del cantón Penipe para el tránsito exclusivo de bicicletas. En función de las características viales de la zona se establece diseñar un “carril-bicicleta con segregación visual en la calzada” dentro de la zona urbana, ya que no se cuenta con el ancho suficiente de vía y en la zona rural un “carril compartido”, las cuales estarán interconectadas.

Diseño de la Ruta

Para el diseño de la ruta fue necesario analizar cada una de las vías por donde se prevé diseñar la red ciclovial. En la zona urbana se analizó 3 vías que se encuentran ubicadas en la parte céntrica del cantón y que al estar interconectadas entre sí permiten la circulación de los ciclistas dentro de la Matriz. En la zona rural se analizaron las 6 vías principales que permiten el acceso a las parroquias rurales, cada una de las vías se dan a conocer a continuación:

- Vía Padre Mancero (entre E490 y David Ramos)
David Ramos (entre Padre Mancero y Padre Villagómez)
Padre Villagómez (entre David Ramos y A. Valdez)
- Vía a Bayushig
Tramo 1: Penipe – Bayushig
Tramo 2: Calle Balsoza – 6 de Diciembre
- Vía a Matus
- Vía a el Altar
Tramo 1: Matus – El Altar
Tramo 2: Calle Principal (El Altar)
- Vía a Puela
- Vía a Bilbao
Tramo 1: Via Puela – E490
Tramo 2: E490 – Vía antigua a Baños
Tramo 3: Vía antigua a Baños - Bilbao
- Vía a La Candelaria

Para el trazado de la ruta se ha tomado en cuenta la “Guía técnica para el diseño y construcción de ciclo vías para zonas de ampliación futura de las ciudades medianas del Ecuador” (Villa, 2014). Donde se valora de 1 y 0 las características que son: coherencia, rutas directas, rutas atractivas, confort y seguridad, también los requerimientos deberán ser de un mínimo del 50% y la

calificación mínima para considerar la implementación de una ciclo vía es de 16/20. El análisis de cada una de las vías analizadas, tanto de la zona urbana y rural, análisis que permitirá determinar que vías son aptas para el diseño de la red ciclovial y las especificaciones que requieren cada una.

A continuación, se muestran las tablas del análisis efectuado en la zona urbana y rural:

- Vía **Padre Mancero** (entre E490 y David Ramos) – **David Ramos** (entre Padre Mancero y Padre Villagómez) – **Padre Villagómez** (entre David Ramos y A. Valdez)

Tabla 37-3: Análisis de la vía Padre Mancero-David Ramos-Padre Villagómez

Características	Requerimiento	Existencia y/o % de cumplimiento (min. 50%)	Calificación (0-1)	Factibilidad de Ejecución	Observación
Coherencia	Jerarquización Vial	Locales	1	Si	
	Presencia de puntos generadores de viajes	60%	1	Si	Más de 200 bicicletas por día
	Interrupciones (no de intersecciones)	3	1	Si	No más de 10 por cada 1000 m
	Facilidades en la calzada y/o acera	No	0	No	Cambios de sección, separadores, otras
	Altura libre de la vía	-	1	Si	Vía Libre
	Libertad de elección de ruta	60%	1	Si	No existe proyectos de transporte motorizado
	Señalización preliminar	50%	1	Si	Horizontal y vertical
Rutas directas	Actividad en la calle	No	1	Si	No hay comercio informal
	Pendiente máxima por tramo	3%	1	Si	Pendiente promedio del 3%
	Presencia de transporte pesado	No	1	Si	No pasa transporte pesado por la ruta
Rutas atractivas	Lugares de concentración de personas (turismo, educación, culto comercio, parques)	80%	1	Si	Ninguna
	Velocidad de circulación (no avenidas de alto tráfico)	40	1	Si	40km/h
	Tipo de estacionamiento	Lineal	1	Si	Tipo Lineal
	Zona de vigilancia y seguridad	40%	0	No	No hay suficiente Control operativo
Confort	Superficie de la capa de rodadura	Adoquín	1	Si	No en empedrado y/o lastre
	Números de carriles de la vía	2	1	Si	2 carriles por sentido
	Presencia de iluminación	90%	1	Si	Alumbrado público
Seguridad	Zona de pacificación (zona 30)	30%	0	No	ordenanza municipal
	Periodo de mantenimiento vial	Permanente	1	Si	Según ordenanzas
	Número de accidentes	1	1	Si	No más de 3 al mes; no en intersecciones conflictivas
	Señalización de intersecciones	80%	1	Si	Señalizadas, semaforizadas
CALIFICACION DE FACTILIDAD			18	SI ES FACTIBLE	

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

- Vía a **Bayushig**

Tramo 1: Penipe – Bayushig

Tramo 2: Calle Balsoza – 6 de Diciembre

Tabla 38-3: Análisis de la vía a Bayushig

Características	Requerimiento	Existencia y/o % de cumplimiento (min. 50%)	Calificación (0-1)	Factibilidad de Ejecución	Observación
Coherencia	Jerarquización Vial	Colectora	1	Si	
	Presencia de puntos generadores de viajes	30%	0	No	Más de 200 bicicletas por día
	Interrupciones (no de intersecciones)	12	0	No	No más de 10 por cada 1000 m
	Facilidades en la calzada y/o acera	No	0	No	Cambios de sección, separadores, otras
	Altura libre de la vía	-	1	Si	Vía Libre
	Libertad de elección de ruta	70%	1	Si	No existe proyectos de transporte motorizado
	Señalización preliminar	50%	1	Si	Horizontal y vertical
Rutas directas	Actividad en la calle	No	1	Si	No hay comercio informal
	Pendiente máxima por tramo	6%	1	Si	Pendiente promedio del 6%
	Presencia de transporte pesado	No	1	Si	No pasa transporte pesado por la ruta
Rutas atractivas	Lugares de concentración de personas (turismo, educación, culto comercio, parques)	70%	1	Si	Ninguna
	Velocidad de circulación (no avenidas de alto tráfico)	50	1	Si	50km/h
	Tipo de estacionamiento	No	1	Si	No existe estacionamiento
	Zona de vigilancia y seguridad	40%	0	No	No hay suficiente Control operativo
Confort	Superficie de la capa de rodadura	Asfalto/Adoquín	1	Si	No en empedrado y/o lastre
	Números de carriles de la vía	1	1	Si	1 carril por sentido
	Presencia de iluminación	80%	1	Si	Alumbrado público
Seguridad	Zona de pacificación (zona 30)	60%	1	Si	De acuerdo a la ordenanza municipal
	Periodo de mantenimiento vial	Permanente	1	Si	Según ordenanzas
	Número de accidentes	1	1	Si	No más de 3 al mes; no en intersecciones conflictivas
	Señalización de intersecciones	80%	1	Si	Señalizadas, semaforizadas, otras
CALIFICACIÓN DE FACTIBILIDAD			17	SI ES FACTIBLE	

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

- Vía a Matus

Tabla 39-3: Análisis de la vía a Matus

Características	Requerimiento	Existencia y/o % de cumplimiento (min. 50%)	Calificación (0-1)	Factibilidad de Ejecución	Observación
Coherencia	Jerarquización Vial	Colectora	1	Si	
	Presencia de puntos generadores de viajes	30%	0	No	Más de 200 bicicletas por día
	Interrupciones (no de intersecciones)	10	1	Si	No más de 10 por cada 1000 m
	Facilidades en la calzada y/o acera	No	0	No	Cambios de sección, separadores, otras
	Altura libre de la vía	-	1	Si	Vía Libre
	Libertad de elección de ruta	80%	1	Si	No existe proyectos de transporte motorizado
	Señalización preliminar	30%	0	No	Horizontal y vertical
Rutas directas	Actividad en la calle	No	1	Si	No hay comercio informal
	Pendiente máxima por tramo	6%	1	Si	Pendiente promedio del 6%
	Presencia de transporte pesado	No	1	Si	No pasa transporte pesado por la ruta
Rutas atractivas	Lugares de concentración de personas (turismo, educación, culto comercio, parques.)	40%	0	No	Ninguna
	Velocidad de circulación (no avenidas de alto tráfico)	40	1	Si	40km/h
	Tipo de estacionamiento	No	1	Si	No existe estacionamiento
	Zona de vigilancia y seguridad	40%	0	No	No hay suficiente Control operativo
Confort	Superficie de la capa de rodadura	Asfalto	1	Si	No en empedrado y/o lastre
	Números de carriles de la vía	1	1	Si	1 carril por sentido
	Presencia de iluminación	60%	1	Si	Alumbrado público
Seguridad	Zona de pacificación (zona 30)	60%	1	Si	De acuerdo a la ordenanza municipal
	Periodo de mantenimiento vial	Permanente	1	Si	Según ordenanzas
	Número de accidentes	1	1	Si	No más de 3 al mes; no en intersecciones conflictivas
	Señalización de intersecciones	60%	1	Si	Señalizadas, semaforizadas, otras
CALIFICACIÓN DE FACTIBILIDAD			16	SI ES FACTIBLE	

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

- Vía a el **Altar**

Tramo 1: Matus – El Altar

Tramo 2: Calle Principal (El Altar)

Tabla 40-3: Análisis de la vía al Altar

Características	Requerimiento	Existencia y/o % de cumplimiento (min. 50%)	Calificación (0-1)	Factibilidad de Ejecución	Observación
Coherencia	Jerarquización Vial	Colectora	1	Si	
	Presencia de puntos generadores de viajes	30%	0	No	Más de 200 bicicletas por día
	Interrupciones (no de intersecciones)	6	1	Si	No más de 10 por cada 1000 m
	Facilidades en la calzada y/o acera	No	0	No	Cambios de sección, separadores, otras
	Altura libre de la vía	-	1	Si	Vía Libre
	Libertad de elección de ruta	90%	1	Si	No existe proyectos de transporte motorizado
	Señalización preliminar	40%	0	No	Horizontal y vertical
Rutas directas	Actividad en la calle	No	1	Si	No hay comercio informal
	Pendiente máxima por tramo	5,5%	1	Si	Máximo del 10%
	Presencia de transporte pesado	No	1	Si	No pasa transporte pesado por la ruta
Rutas atractivas	Lugares de concentración de personas (turismo, educación, culto comercio, parques, etc.)	70%	1	Si	Ninguna
	Velocidad de circulación (no avenidas de alto tráfico)	40	1	Si	40km/h
	Tipo de estacionamiento	No	1	Si	No existe estacionamiento
	Zona de vigilancia y seguridad	30%	0	No	No hay suficiente Control operativo
Confort	Superficie de la capa de rodadura	Asfalto/Adoquín	1	Si	No en empedrado y/o lastre
	Números de carriles de la vía	1	1	Si	1 carril por sentido
	Presencia de iluminación	80%	1	Si	Alumbrado público
Seguridad	Zona de pacificación (zona 30)	50%	1	Si	De acuerdo a la ordenanza municipal
	Periodo de mantenimiento vial	Permanente	1	Si	Según ordenanzas
	Número de accidentes	1	1	Si	No más de 3 al mes; no en intersecciones conflictivas
	Señalización de intersecciones	60%	1	Si	Señalizadas, semaforizadas, otras
CALIFICACIÓN DE FACTIBILIDAD			17	SI ES FACTIBLE	

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

- Vía a Puela

Tabla 41-3: Análisis de la vía a Puela

Características	Requerimiento	Existencia y/o % de cumplimiento (min. 50%)	Calificación (0-1)	Factibilidad de Ejecución	Observación
Coherencia	Jerarquización Vial	Colectora	1	Si	
	Presencia de puntos generadores de viajes	60%	1	Si	Más de 200 bicicletas por día
	Interrupciones (no de intersecciones)	4	1	Si	No más de 10 por cada 1000 m
	Facilidades en la calzada y/o acera	No	0	No	Cambios de sección, separadores, otras
	Altura libre de la vía	-	1	Si	Vía Libre
	Libertad de elección de ruta	40%	0	No	Existen proyectos de transporte motorizado
	Señalización preliminar	30%	0	No	Horizontal y vertical
Rutas directas	Actividad en la calle	No	1	Si	No hay comercio informal
	Pendiente máxima por tramo	7%	1	Si	Máximo del 10%
	Presencia de transporte pesado	No	1	Si	No pasa transporte pesado por la ruta
Rutas atractivas	Lugares de concentración de personas (turismo, educación, culto comercio, parques, etc.)	80%	1	Si	Ninguna
	Velocidad de circulación (no avenidas de alto tráfico)	50	1	Si	50km/h
	Tipo de estacionamiento	No	1	Si	No existe estacionamiento
	Zona de vigilancia y seguridad	30%	0	No	No hay suficiente Control operativo
Confort	Superficie de la capa de rodadura	Asfalto	1	Si	No en empedrado y/o lastre
	Números de carriles de la vía	1	1	Si	1 carril por sentido
	Presencia de iluminación	60%	1	Si	Alumbrado público
Seguridad	Zona de pacificación (zona 30)	50%	1	Si	De acuerdo a la ordenanza municipal
	Periodo de mantenimiento vial	Permanente	1	Si	Según ordenanzas
	Número de accidentes	0	1	Si	No más de 3 al mes; no en intersecciones conflictivas
	Señalización de intersecciones	60%	1	Si	Señalizadas, semaforizadas, otras
CALIFICACIÓN DE FACTIBILIDAD			17	SI ES FACTIBLE	

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

- Vía a **Bilbao**

Tramo 1: Via Puela – E490

Tramo 2: E490 – Vía antigua a Baños

Tramo 3: Vía antigua a Baños - Bilbao

Tabla 42-3: Análisis de la vía a Bilbao

Características	Requerimiento	Existencia y/o % de cumplimiento (mín. 50%)	Calificación (0-1)	Factibilidad de Ejecución	Observación
Coherencia	Jerarquización Vial	Colectora	1	Si	
	Presencia de puntos generadores de viajes	30%	0	No	Más de 200 bicicletas por día
	Interrupciones (no de intersecciones)	0	1	Si	No más de 10 por cada 1000 m
	Facilidades en la calzada y/o acera	No	0	No	Cambios de sección, separadores, otras
	Altura libre de la vía	-	1	Si	Vía Libre
	Libertad de elección de ruta	30%	0	No	Existen proyectos de transporte motorizado
	Señalización preliminar	30%	0	No	Horizontal y vertical
Rutas directas	Actividad en la calle	No	1	Si	No hay comercio informal
	Pendiente máxima por tramo	7%	1	Si	Máximo del 10%
	Presencia de transporte pesado	No	1	Si	No pasa transporte pesado
Rutas atractivas	Lugares de concentración de personas (turismo, educación, culto comercio, parques, etc.)	40%	0	No	Ninguna
	Velocidad de circulación (no avenidas de alto tráfico)	70	1	Si	70km/h
	Tipo de estacionamiento	No	1	Si	No existe estacionamiento
	Zona de vigilancia y seguridad	30%	0	No	No hay suficiente Control operativo
Confort	Superficie de la capa de rodadura	Asfalto/Lastre	0	No	No en empedrado y/o lastre
	Números de carriles de la vía	2	1	Si	2 carriles por sentido
	Presencia de iluminación	60%	1	Si	Alumbrado público
Seguridad	Zona de pacificación (zona 30)	50%	1	Si	Ordenanza municipal
	Periodo de mantenimiento vial	Ocasional	0	No	Según ordenanzas
	Número de accidentes	1	1	Si	No más de 3 al mes
	Señalización de intersecciones	90%	1	Si	Señalizadas, semaforizadas,
CALIFICACIÓN DE FACTIBILIDAD			13	NO ES FACTIBLE	

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

Para el caso de esta vía de manera global no se considera apta para el diseño de la red ciclovial, sin embargo, el Tramo 1 y Tramo 2 se consideran factibles y serán tomados en cuenta.

- Vía a La Candelaria

Tabla 43-3: Análisis de la vía a la Candelaria

Características	Requerimiento	Existencia y/o % de cumplimiento (min. 50%)	Calificación (0-1)	Factibilidad de Ejecución	Observación
Coherencia	Jerarquización Vial	Colectora	1	Si	
	Presencia de puntos generadores de viajes	20%	0	No	Más de 200 bicicletas por día
	Interrupciones (no de intersecciones)	0	1	Si	No más de 10 por cada 1000 m
	Facilidades en la calzada y/o acera	No	0	No	Cambios de sección, separadores, otras
	Altura libre de la vía	-	1	Si	Vía Libre
	Libertad de elección de ruta	80%	1	Si	Existen proyectos de transporte motorizado
	Señalización preliminar	30%	0	No	Horizontal y vertical
Rutas directas	Actividad en la calle	No	1	Si	No hay comercio informal
	Pendiente máxima por tramo	11,9%	0	No	Máximo del 10%
	Presencia de transporte pesado	No	1	Si	No pasa transporte pesado por la ruta
Rutas atractivas	Lugares de concentración de personas (turismo, educación, culto comercio, parques, etc.)	90%	1	Si	Ninguna
	Velocidad de circulación (no avenidas de alto tráfico)	40	1	Si	40km/h
	Tipo de estacionamiento	No	1	Si	No existe estacionamiento
	Zona de vigilancia y seguridad	30%	0	No	No hay suficiente Control operativo
Confort	Superficie de la capa de rodadura	Asfalto	1	Si	No en empedrado y/o lastre
	Números de carriles de la vía	1	1	Si	1 carril por sentido
	Presencia de iluminación	60%	1	Si	Alumbrado público
Seguridad	Zona de pacificación (zona 30)	30%	0	No	De acuerdo a la ordenanza municipal
	Periodo de mantenimiento vial	Permanente	1	Si	Según ordenanzas
	Número de accidentes	2	1	Si	No más de 3 al mes; no en intersecciones conflictivas
	Señalización de intersecciones	80%	1	Si	Señalizadas, semaforizadas, otras
CALIFICACIÓN DE FACTIBILIDAD			15	NO ES FACTIBLE	

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

Vías factibles para la construcción de la red ciclovía

Una vez realizado el análisis vial mediante la matriz de requerimientos, se procede a establecer las vías y sus tramos donde se diseñará la ciclovía:

Tabla 44-3: Vías y tramos donde se diseñará la ciclovía

N°	Vía	Tramos	Longitud (km)	Ancho Calzada	Tipo de Ciclovía
1	Vía Padre Mancero – David Ramos – Padre Villagómez	Padre Mancero	0,35	15,72	Carril-Bicicleta
		David Ramos	0,70	11,00	Carril-Bicicleta
		Padre Villagómez	0,35	5,05	Carril-Bicicleta
2	Vía a Bayushig	Penipe – Bayushig	2,00	6,43	Carril compartido
		Balzoza - 6 de Diciembre (Bayushig)	1,60	6,95	Carril Bicicleta
3	Vía a Matus	Bayushig – Matus	4,01	6,21	Carril compartido
4	Vía el Altar	Matus - El Altar	3,20	6,07	Carril compartido
		Vía Principal (El Altar)	1,10	8,19	Carril-compartido
5	Vía a Puela	El Altar – Puela	4,80	7,32	Carril compartido
6	Vía a Bilbao	Puela - Bilbao (Tramo 1: Hasta salir a la E490)	3,61	8,52	Carril compartido
		Vía 490 - Vía Antigua (Tramo 2: Hasta Vía Antigua)	1,10	9,95	Carril compartido
Total			22,82 km		

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

En base a la tabla 44-3 se establece la ruta de la red ciclovial, como se puede observar:



Figura 6-3: Red ciclovial propuesta

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

Diseño Geométrico

Para diseñar la red ciclovial se han tomado como referencia las especificaciones técnicas establecidas en la tabla 6-1 del marco conceptual, con la cual se dimensionan cada uno de los componentes de la infraestructura ciclista en el cantón Penipe y sus parroquias, lo cual nos permitirá garantizar la adecuada y segura movilización entre peatones, ciclistas y automovilistas de modo que brinden la máxima seguridad en la circulación. A continuación, se presentan las dimensiones sugeridas para el diseño de un carril bicicleta o ciclo carril con segregación visual en la calzada dentro de la zona urbana y el carril compartido en la zona rural (Véase Tabla 45-3):

Tabla 45-3: Especificaciones generales de la ciclovía propuesta

Tramos	VÍA		CICLOVÍA				
	Ancho calzada actual (m)	N.º de carriles/Sentido	Ancho ciclovía (m)	Capa de Rodadura	Velocidad de diseño	Radio de giro	Pendiente (máx.)
Padre Mancero	15,72	2	1,50	Asfalto	20km/h	5,22	4%
David Ramos	11,00	2	1,50	Asfalto	20km/h	5,22	0,5%
Padre Villagómez	5,05	1	2,40	Adoquín	20km/h	5,22	5%
Penipe – Bayushig	6,43	1	-	Asfalto	30km/h	20,0	8%
Balzoza - 6 de Diciembre (Bayushig)	6,95	1	2,40	Adoquín	30km/h	20,0	3,5%
Bayushig – Matus	6,21	1	-	Asfalto	30km/h	20,0	5,5%
Matus - El Altar	6,07	1	-	Asfalto	30km/h	20,0	8%
Vía Principal (El Altar)	8,19	1	-	Adoquín	30km/h	20,0	3%
El Altar – Puela	7,32	1	-	Asfalto	30km/h	20,0	7%
Puela - Bilbao (Tramo 1: Hasta salir a la E490)	8,52	1	-	Asfalto	30km/h	20,0	1,4%
Vía 490 - Vía Antigua (Tramo 2: Hasta Vía Antigua)	9,95	2	-	Asfalto	30km/h	20,0	10%

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

Especificaciones de cada Trayecto ciclovial

Los trayectos de la red ciclovial para el cantón Penipe fueron determinados en cada una de las vías factibles y en función de los tramos analizados. A continuación, se detalla las especificaciones de cada trayecto de la ciclovía propuesta:

Trayecto 1

Tabla 46-3: Especificaciones del Trayecto 1

Trayecto:	Padre Mancero – David Ramos – Padre Villagómez
Distancia Total:	1,4 km
Tipo de Ciclovía:	Carril-Bicicleta
Ruta Ida/Retorno	Calle Padre Mancero Calle David Ramos Calle Padre Villagómez
Número de Carriles:	2 carriles (1 por sentido)
Ancho ciclovía:	1,50 m por sentido Calle Padre Mancero 1,50 m por sentido Calle David Ramos 2,40 m Calle Padre Villagómez

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

En base a la tabla 46-3 se establece la ruta de la red ciclovial en el Trayecto 1 de la zona urbana del cantón Penipe que comprende la calle Padre Mancero seguido de la calle David Ramos y la calle Padre Villagómez, como se puede observar a continuación en las figuras:

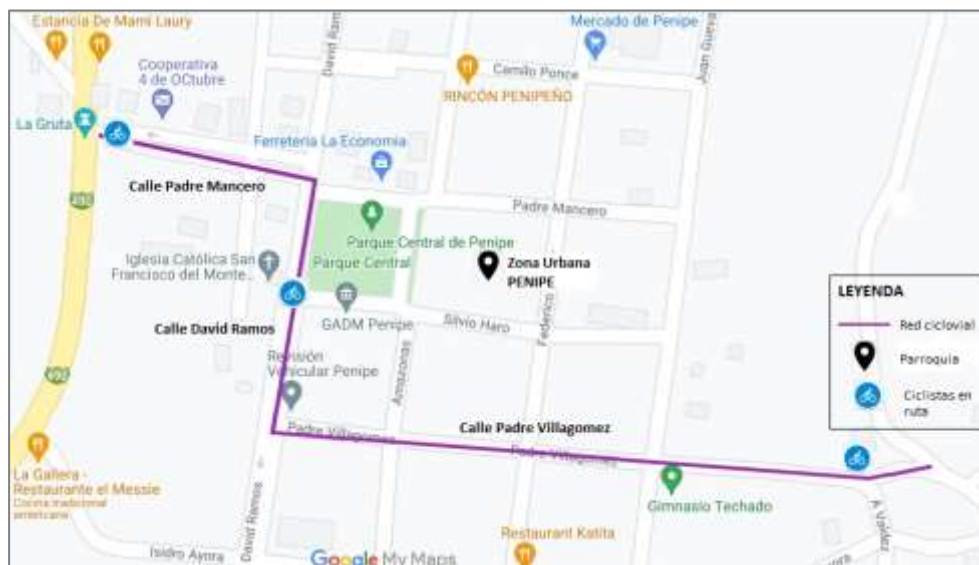


Figura 7-3: Red ciclovial propuesta (Trayecto 1)

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

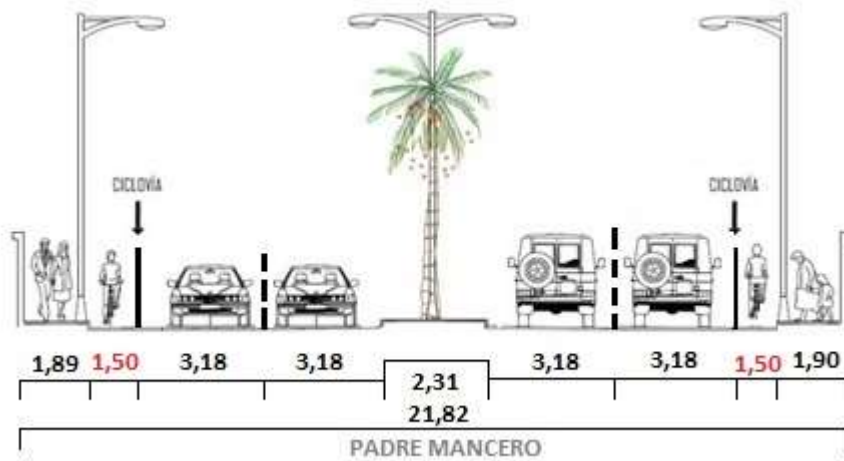


Figura 8-3: Diseño transversal propuesto de la calle Padre Mancero

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

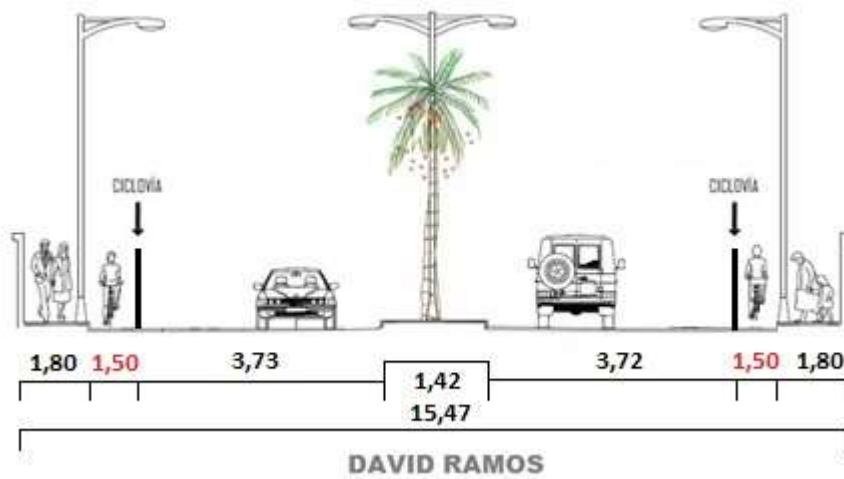


Figura 9-3: Diseño transversal propuesto de la calle David Ramos

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021



Figura 10-3: Diseño transversal propuesto de la calle Padre Villagómez

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

Trayecto 2

Tabla 47-3: Especificaciones del Trayecto 2

Trayecto:	Penipe – Bayushig
Distancia Total:	3,6 km
Tipo de Ciclovía:	Carril Compartido Carril-Bicicleta
Ruta Ida/Retorno	Vía a Bayushig Calle Balsoza (Parque Bayushig)
Número de Carriles:	2 carriles (1 por sentido)
Ancho ciclovía:	Carril Compartido (Vía a Bayushig) 2,40 m (Calle Balsoza)

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

En base a la tabla 47-3 se establece la ruta de la red ciclovial en el Trayecto 2 de la zona rural (Bayushig), que comprende el Tramo Penipe-Bayushig (Tramo 1) y el Tramo Balsoza – 6 de Diciembre (Tramo 2) como se puede observar a continuación en las figuras:

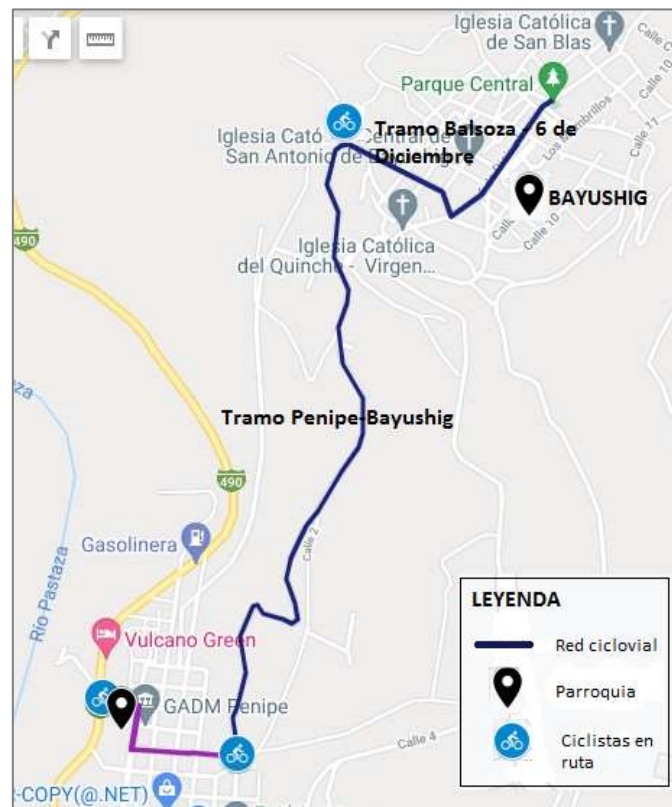


Figura 11-3: Red ciclovial propuesta (Trayecto 2)

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

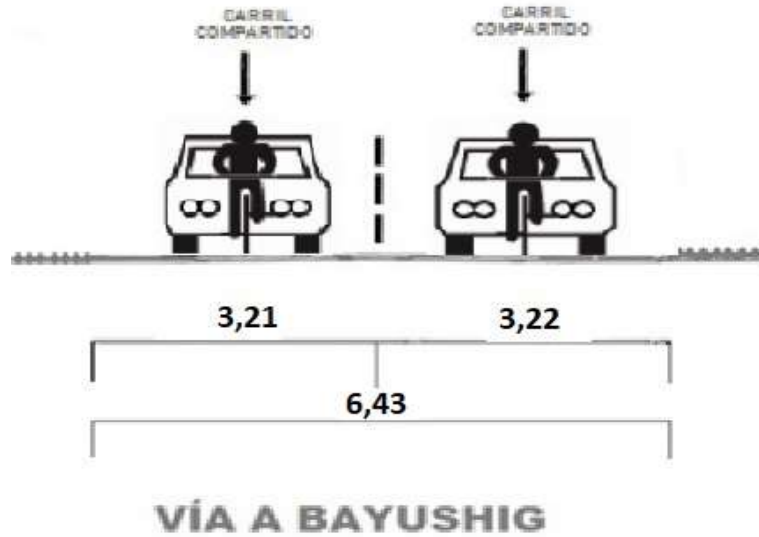


Figura 12-3: Diseño transversal propuesto de la Vía a Bayushig
 Fuente: Investigación de campo
 Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

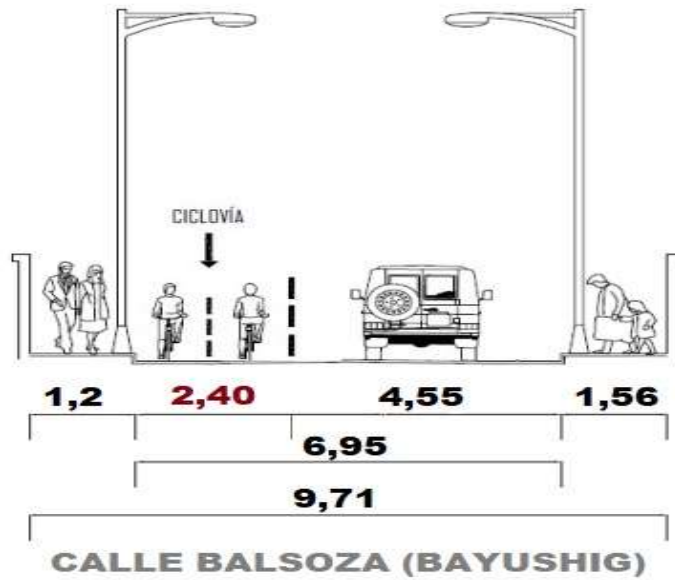


Figura 13-3: Diseño transversal propuesto de la Calle Balsoza
 Fuente: Investigación de campo
 Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

Trayecto 3

Tabla 48-3: Especificaciones del Trayecto 3

Trayecto:	Bayushig – Matus
Distancia Total:	4,01 km
Tipo de Ciclovía:	Carril Compartido
Ruta Ida/Retorno	Vía a Matus
Número de Carriles:	2 carriles (1 por sentido)

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

En base a la tabla 48-3 se establece la ruta de la red ciclovial en el Trayecto 3 de la zona rural (Matus), que comprende el Tramo Bayushig - Matus, como se puede observar a continuación en las figuras:

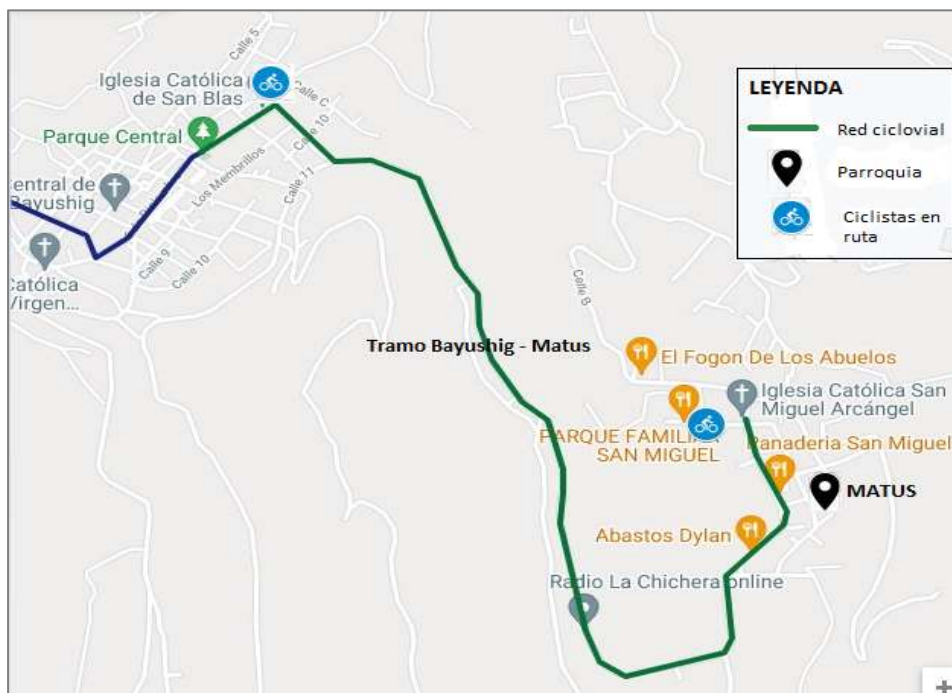


Figura 14-3: Red ciclovial propuesta (Trayecto 3)

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

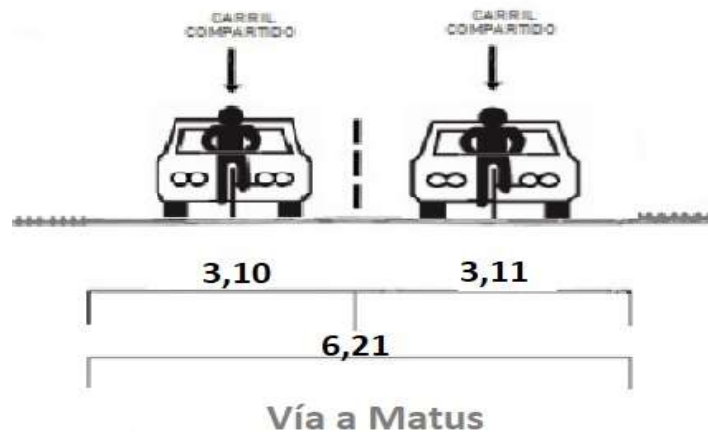


Figura 15-3: Diseño transversal propuesto de la Vía a Matus

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

Trayecto 4

Tabla 49-3: Especificaciones del Trayecto 4

Trayecto:	Matus – El Altar
Distancia Total:	4,30 km
Tipo de Ciclovía:	Carril Compartido
Ruta Ida/Retorno	Vía a El Altar Calle Principal (El Altar)
Número de Carriles:	2 carriles (1 por sentido)
Ancho ciclovía:	Carril Compartido (Vía a El Altar) Carril Compartido (Vía Principal El Altar)

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

En base a la tabla 49-3 se establece la ruta de la red ciclovial en el Trayecto 4 de la zona rural (El Altar), que comprende el Tramo Matus – El Altar (Tramo 1) y el Tramo calle principal El Altar (Tramo 2), como se puede observar a continuación en las figuras:

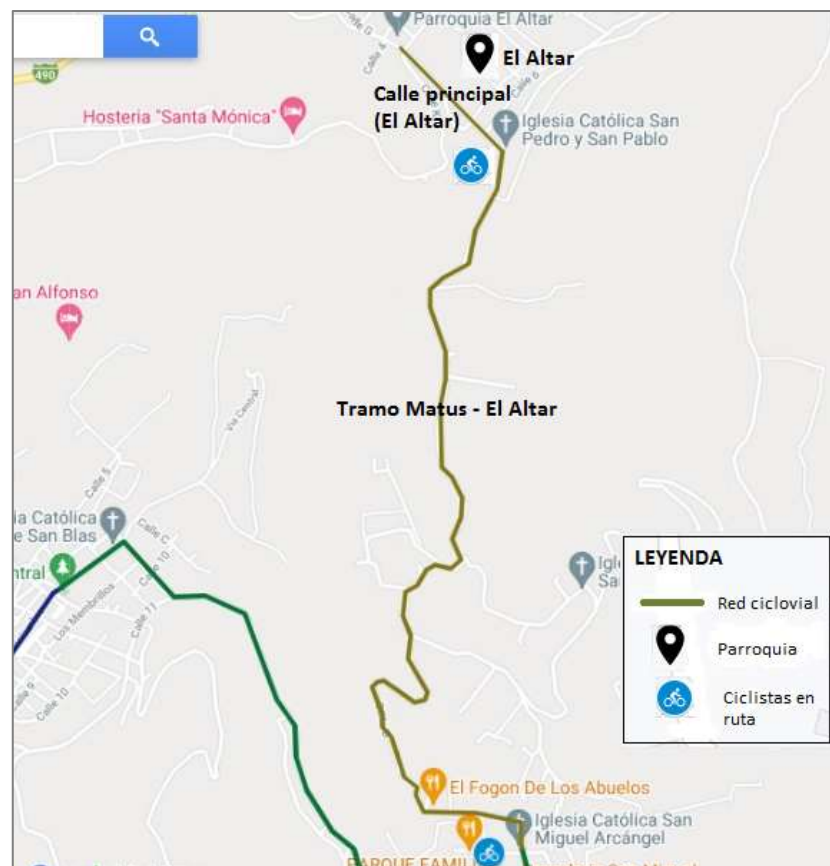


Figura 16-3: Red ciclovial propuesta (Trayecto 4)

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

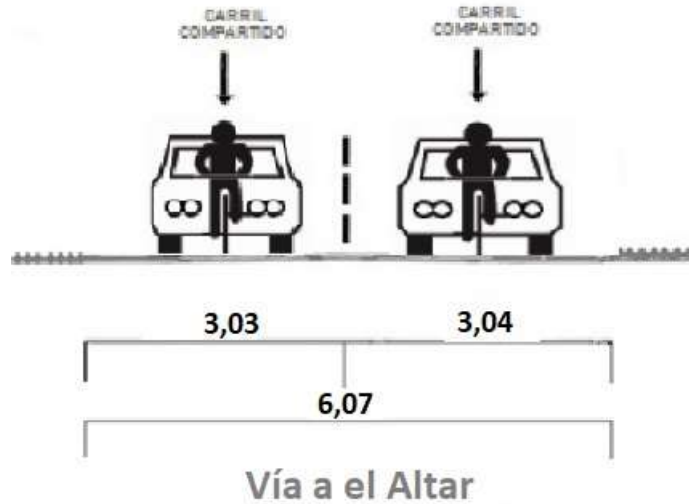


Figura 17-3: Diseño transversal propuesto de la Vía a El Altar
Fuente: Investigación de campo
Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

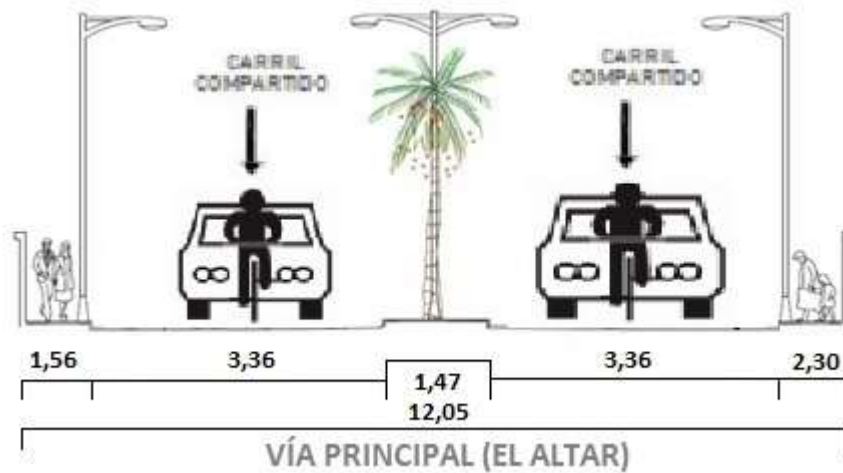


Figura 18-3: Diseño transversal propuesto de la Vía Principal (El Altar)
Fuente: Investigación de campo
Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

Trayecto 5

Tabla 50-3: Especificaciones del Trayecto 5

Trayecto:	El Altar – Puela
Distancia Total:	4,80 km
Tipo de Ciclovía:	Carril Compartido
Ruta Ida/Retorno	Vía a Puela
Número de Carriles:	2 carriles (1 por sentido)

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

En base a la tabla 50-3 se establece la ruta de la red ciclovial en el Trayecto 5 de la zona rural (Puela), que comprende el Tramo El Altar – Puela, como se puede observar a continuación en las figuras:

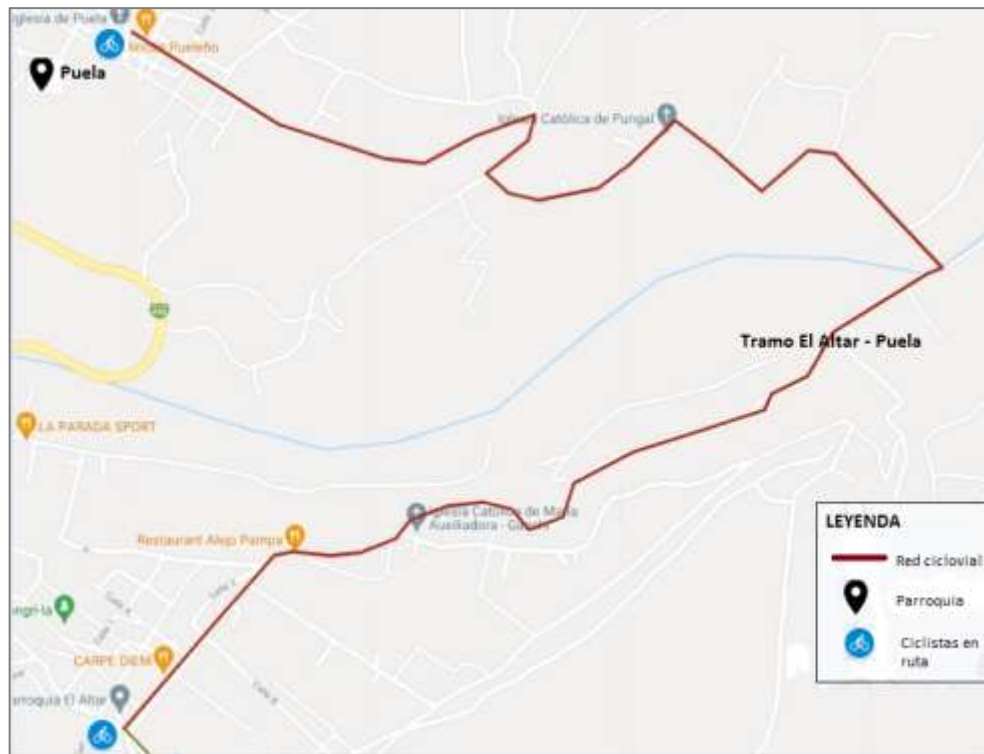


Figura 19-3: Red ciclovial propuesta (Trayecto 5)

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

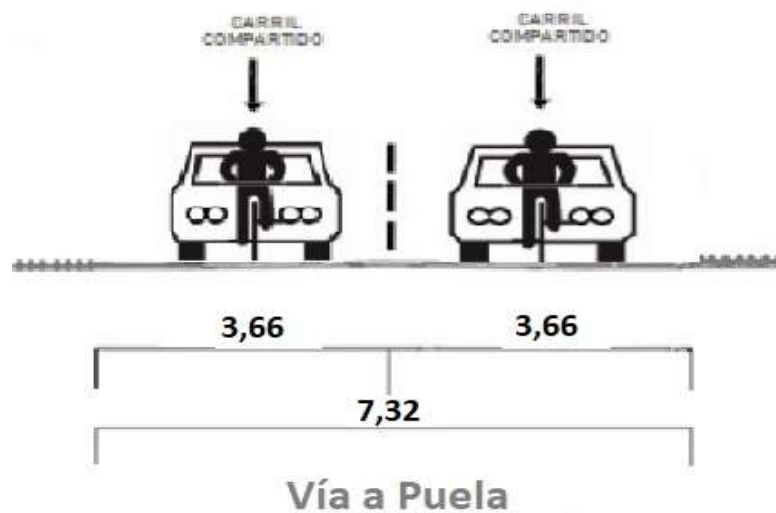


Figura 20-3: Diseño transversal propuesto de la Vía a Puela

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

Trayecto 6

Tabla 51-3: Especificaciones del Trayecto 6

Trayecto:	Puela – Ingreso a Bilbao
Distancia Total:	4,71 km
Tipo de Ciclovía:	Carril Compartido
Ruta Ida/Retorno	Vía Puela-E490 (Tramo 1 a Bilbao) Vía E490-Vía Antigua (Tramo 2 a Bilbao)
Número de Carriles:	2 carriles (1 por sentido)

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

En base a la tabla 51-3 se establece la ruta de la red ciclovial en el Trayecto 6 de la zona rural (El Altar), que comprende el Tramo Vía Puela – E490 (Tramo 1 a Bilbao) y el Tramo Vía E490 – Vía Antigua a Bilbao (Tramo 2 a Bilbao), como se puede observar a continuación en las figuras:

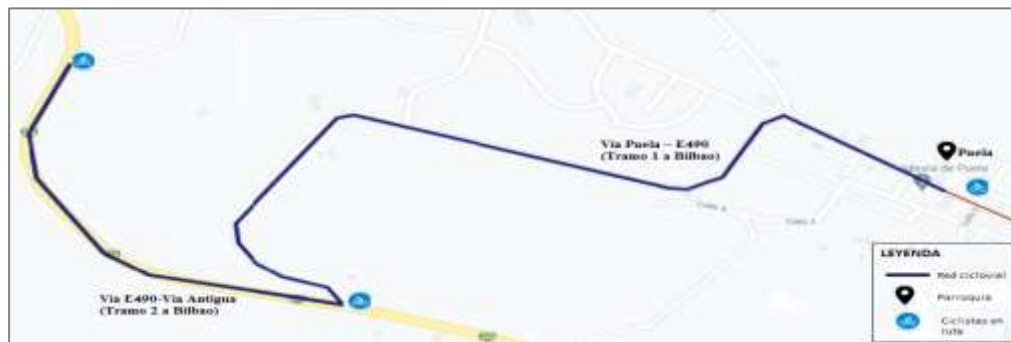


Figura 21-3: Red ciclovial propuesta (Trayecto 6)

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

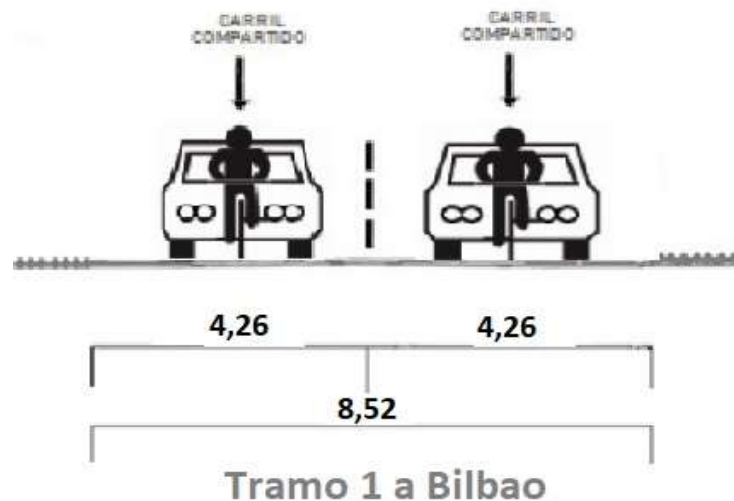


Figura 22-3: Diseño transversal propuesto del Tramo 1 a Bilbao

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

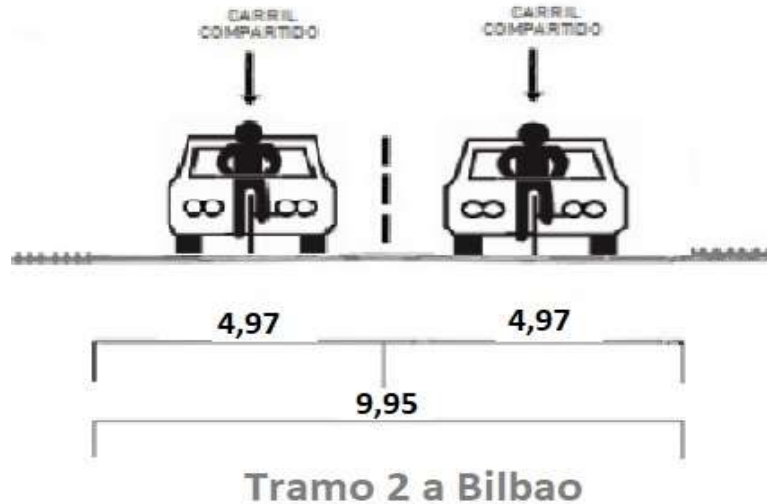


Figura 23-3: Diseño transversal propuesto del Tramo 2 a Bilbao







Fuente: Investigación de campo








Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

Señalización vial

La señalización vial es de vital importancia para evitar accidentes entre ciclistas y conductores en el cantón Penipe. Por consiguiente, se incorporará inicialmente aquellas señales más representativas en la red ciclovial propuesta, de acuerdo al Reglamento RTE INEN 004 “SEÑALIZACIÓN VIAL: PARTE 6 CICLOVIAS” mencionado anteriormente:

Tabla 52-3: Señalización vial para la ciclovía

Señales Regulatorias		Zona
	RC1 – 1: Señal que ordena que el carril es de uso compartido.	*Zona Rural
	RC3 – 1: Señal que ordena no rebasar en dicha infraestructura ciclista.	*Zona Urbana *Zona Rural
	R3 – 6: Señal para restringir el ingreso de bicicletas a vías donde no se garantice su seguridad o vías de velocidades altas.	Zona Rural: *Parroquia Bilbao *Parroquia la Candelaria
	Se emplea para ciclo vías bidireccionales	*Zona Urbana *Zona Rural
Señales preventivas		
	PC1 – 2: Descenso pronunciado	Zona Rural: *Parroquia Bilbao (Tramo 2)
	P6 – 16: Vía compartida	*Zona Urbana *Zona Rural

	PC6 – 4: Ciclista en la vía	*Zona Urbana *Zona Rural
	PC2 – 2: Advertencia de ciclistas en la vía.	*Zona Urbana *Zona Rural
Señales de información		
	IC2 – 1: Estacionamiento para bicicletas	*Zona Urbana *Zona Rural
	IC2 – 2: Servicio mecánico para bicicletas	*Zona Urbana
	IC3I – 1 o IC3D – 1: Señales de direccionamiento	*Zona Urbana *Zona Rural
Señalética Horizontal		
	Indica ciclobanda. Indica punta de espera para bicicletas. Para marcar (punto de espera para ciclistas, normalmente en una intersección o empalme).	*Zona Urbana *Zona Rural
	Indica carril compartido se debe colocar en el centro del carril el pictograma. La ubicación es al inicio y al final de cada intersección, en zonas rurales cada 250m y en zonas urbanas cada 100m.	*Zona Rural

Fuente: (INEN, 2013)

PASOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN

Para llevar a cabo la implementación de la estrategia de diseño de una red ciclovial en el cantón Penipe, es importante llevar a cabo algunas actividades que harán posible la ejecución de la propuesta, las cuales se recomiendan a continuación:

- Definición del área a ser intervenida
- Dimensionamiento y diseño de la red ciclovial (ancho de vía, velocidad de diseño, radios de giro, peralte, distancia de visibilidad, etc.)
- Ubicación de señalización vial (vertical y horizontal)
- Diseño urbanístico y paisajístico
- Definición de estacionamientos
- Colocación de elemento de protección en la ciclovía y los estacionamientos

PRESUPUESTO

A continuación, se detalla el presupuesto aproximado para la elaboración de la estrategia:

Tabla 53-3: Presupuesto referencial de la estrategia de infraestructura ciclística

Ítem	Descripción	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario	Total
A	Señalética				
A1	Señalética Vertical				
1	Suministro e instalación señalética vertical "regulatoria" medidas de 75x75 cm.	U	649,00	\$ 97,10	\$ 63.017,90
2	Suministro e instalación señalética vertical "preventiva" medidas de 75x75 cm	U	84,00	\$ 110,00	\$ 9.240,00
3	Suministro e instalación señalética "placas complementarias" medidas de 75x60 cm	U	194,00	\$ 44,00	\$ 8.536,00
4	Suministro e instalación señalética vertical "informativa" medidas de 45x60 cm	U	10,00	\$ 75,00	\$ 750,00
5	Suministro e instalación señalética vertical "regulatoria de direccionamiento" medidas de 60x25	U	40,00	\$ 63,50	\$ 2.540,00
A2	Señalética Horizontal				
6	Demarcación vial, con pintura acrílica base solvente de alto tráfico, con caída de microesferas, color blanco color blanco ancho de línea de 10 cm	ML	8.100,00	\$ 0,40	\$ 3.240,00
7	Demarcación vial, con pintura acrílica base solvente de alto tráfico, con caída de microesferas, color amarillo color blanco ancho de línea de 10 cm	ML	1.950,00	\$ 0,40	\$ 780,00
8	Demarcación de carril compartido, flecha tipo chevrón + bicicleta, con pintura acrílica base solvente, medidas de 2,8x1,00 m, color blanco	U	78,00	\$ 27,00	\$ 2.106,00
9	Demarcación de carril compartido, flecha tipo flecha de direccionamiento + ciclista, con pintura acrílica base solvente, medidas de 3,6x1,00 m, color blanco	U	15,00	\$ 30,00	\$ 450,00
B	Obras adicionales				
10	Suministro e instalación de separadores viales tipo tachones, medidas de 40x200x120 mm	U	16.400,00	\$ 1,80	\$ 29.520,00
11	Suministro e instalación de estacionamientos de bicicletas	U	5,00	\$ 1.200,00	\$ 6.000,00
				TOTAL	\$ 126.179,90

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

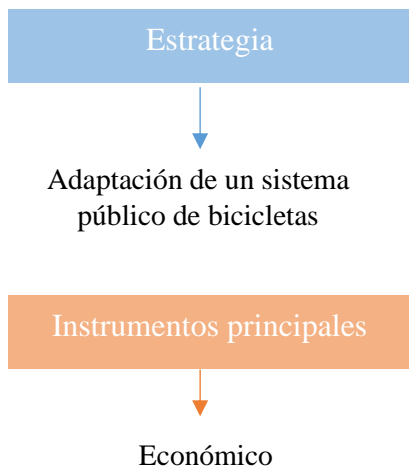
PLAZO DE EJECUCIÓN

Largo Plazo

RESPONSABLE

GAD Municipal

B. Estrategia de un sistema público de Bicicletas



DESCRIPCIÓN:

Un sistema público de bicicletas es un sistema de movilidad público, individual y en autoservicio que se basa en el préstamo o alquiler temporal de bicicletas. La implementación de un sistema público de bicicletas puede ser una medida con gran impacto en el fomento del uso de la bicicleta en la ciudad. Un SPB podrá potencializar la cultura de la bicicleta y lograr que el ciclismo urbano se vuelva deseable dentro del imaginario de los ciudadanos, toda vez que se genere admiración hacia el sistema y sus usuarios. (Fundación Ciudadana Humana et al., 2018, p.54). El sistema público de bicicletas para el cantón Penipe pretende fomentar el uso de este medio alternativo de transporte, mediante el alquiler de bicicletas a personas residentes y turistas, los cuales contarán con estaciones debidamente equipadas y precios accesibles, de esa forma se incrementarán los usuarios de este sistema no motorizado ya que actualmente el 22% de los habitantes no cuentan con una bicicleta, por ende, el 43% de personas no se movilizan en este modo.

BENEFICIOS

- Introduce a la bicicleta como medio de transporte público.
- Reduce el uso del auto privado
- Combate el sedentarismo de la población con hábitos saludables

Otros:

- Promueve el turismo local
- Reduce la contaminación del área urbana y rural.
- Promueve la responsabilidad social

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Para implementar el Sistema Público de Bicicletas (SPB) en el cantón Penipe, se establecerán una serie de parámetros que nos permitirán ejecutar la estrategia, y son los siguientes:

- Estructura administrativa
- Sistema de abonamiento, tarificación e identificación de usuarios
- Distribución y localización de estaciones
- Características de las estaciones (infraestructura, mobiliario urbano, anclajes, etc.)
- Tipo de bicicletas
- Centro de control y mantenimiento
- Sistema de comunicación e información
- Financiamiento

1. Estructura administrativa

Una vez definido la demanda de bicicletas en el cantón Penipe, se identificó que tanto la zona urbana y rural cuentan con potencial para la implementación de un sistema público de bicicletas, las cuales harán uso de la infraestructura vial que se propuso anteriormente. El modelo de negocio que se desea implantar es totalmente público, con el fin de que exista mayor presencia del estado en el diseño, construcción, operación, manutención y financiamiento del sistema de bicicletas.

Este proyecto del Municipio de Penipe, será operado por la Sub-Dirección de Tránsito, Transporte Terrestre y Seguridad Vial del cantón, ente encargado de los temas de movilidad en la zona de estudio. El servicio contará con las siguientes oficinas, horarios y días de atención:

- *Oficina Central:* Calles David Ramos y Silvio Haro, Penipe, Ecuador.
- *Días de atención:* De Lunes a Domingos
- *Horario de atención:* De 6h00 a 19h00 los 7 días de la semana

2. Sistema de tarificación e identificación de usuarios

El esquema tarifario del sistema de bicicletas públicas estará compuesto de los siguientes rubros:

- Cobro a usuarios por el préstamo de bicicletas
- Financiamiento del operador de transporte público existente
- Ingresos por publicidad

- Subsidios municipales y/o gubernamentales

Registro de usuarios:

Como primer paso para el control financiero del sistema, se requiere de un registro inicial de todos los usuarios que requieran el servicio, para lo cual deberán seguir los siguientes pasos:

- Los usuarios del sistema público de bicicletas podrán registrarse a través del sitio web creado para dicho servicio o mediante una aplicación desde su dispositivo móvil
- Posteriormente deberán ingresar sus datos personales como: nombres y apellidos completos, correo electrónico, 2 teléfonos de contacto, dirección domiciliaria, nacionalidad, cédula de identidad o RUC, entre otros datos necesarios para el control adecuado.
- Se deben aceptar los términos y condiciones de uso.
- Se debe entregar o enviar los siguientes documentos electrónicamente: cédula o pasaporte y planilla de servicio básico.
- Se validan y confirman los datos de registro para dar paso a la ocupación del servicio.
- Se establece una base de datos de todos los usuarios ocasionales y permanentes.

Los datos proporcionados por los usuarios nos permiten manejar de manera óptima el Sistema de Bicicleta pública en el Cantón Penipe, a su vez permitirán planificar correctamente el sistema de recaudo, planificación de rutas u horarios, así como la promoción de nuevos servicios. Es importante aclarar que los datos referentes a la forma de pago como datos de tarjetas de crédito, débito o cuentas bancarias serán administrados y protegidos con todas las medidas de seguridad financiera como establece la ley.

Sistema de Tarifación

El Cobro a usuarios por el préstamo de bicicletas se lo realizará a través de la venta de membresías diarias, mensuales o anuales, así también mediante el pago por viaje. Cada uno de estos valores ellos podrán cancelar mediante el uso de tarjeta de crédito, transferencias bancarias en la tienda virtual en cada una de las estaciones mecanizadas o mediante la App “BiciPenipe”. También se podrán hacer pagos directos en la oficina principal en donde se realizará el respectivo registro y cobro del servicio de bicicleta pública.

A continuación, se detallan las características de cada membresía y sus respectivos valores a pagar por cada tipo:

Tabla 54-3: Tarifas del servicio de bicicleta pública en el cantón Penipe

Tipo de cobro/membresía	Características	Valor monetario
Cobro de inscripción	Es un pago único para ingreso al sistema.	3,00 USD
Costo por viaje	Validez para un solo viaje entre dos estaciones que no puede exceder de los 40 minutos.	0,25 USD
Membresía diaria	Validez 1 día dentro del horario del servicio (06:00-19:00 hrs)	10,00 USD
Membresía trimestral	Viajes con duración de 40 minutos e intervalos de 5 minutos en caso de extensión de viaje, se cobrará una penalización dependiendo del tiempo excedido.	20,00 USD
Membresía anual	Se puede hacer cuántos viajes se desee durante el horario, siempre y cuando no exceda de 40 minutos en cada viaje y un intervalo de 5 minutos entre viajes.	40,00 USD

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

Cada membresía le permite al usuario realizar viajes gratuitos durante el lapso de pago de la membresía y en el horario establecido, caso contrario se recurre a una penalización la misma que está establecida en el contrato pactando entre las partes al momento de la contratación del servicio. En el caso de usuarios del exterior, ya sea turistas nacionales o extranjeros solo podrán realizar el pago mediante tarjeta de crédito, para facilitar el cobro en caso de penalización.

3. Distribución y localización de estaciones

El área potencial de implementación del sistema se determinó mediante un análisis previo de la infraestructura vial, considerando las principales vías de conexión de cada cabecera parroquial con la zona urbana del Cantón. Bajo estos parámetros se definió que, a lo largo de 22,8km se establecerá el recorrido del sistema público de bicicleta. A su vez se propone un total de 5 estaciones dentro del área establecida, las cuales se ubicarán en las siguientes zonas:

- Zona centro de la Matriz (Parque Central)
- Cabecera Parroquial de Bayushig
- Cabecera Parroquial de Matus
- Cabecera Parroquial de El Altar
- Cabecera Parroquial de Puela

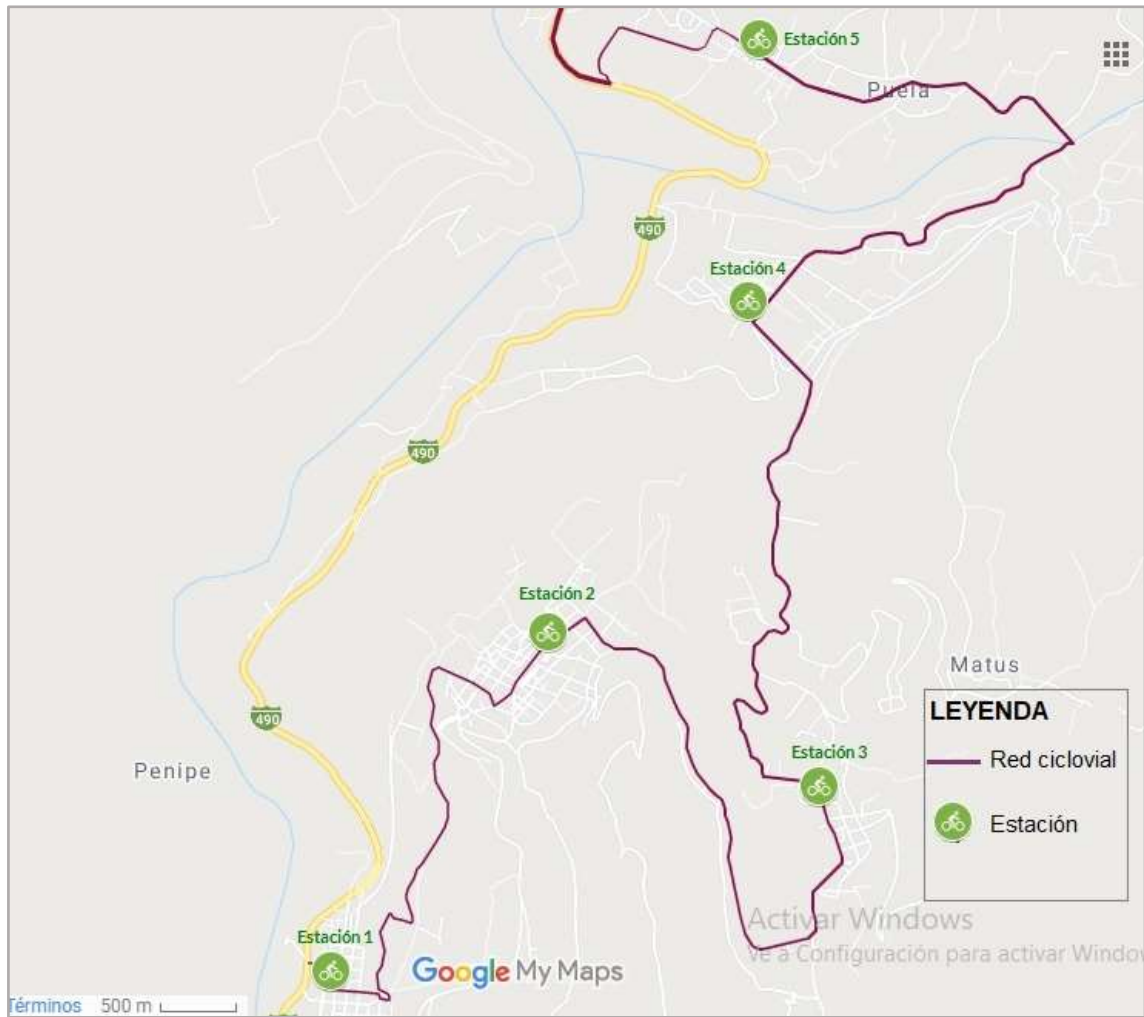


Figura 24-3: Estaciones del sistema de bicicleta pública

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

4. Características de las estaciones

Puntos de anclaje

Los dispositivos de anclaje para el SPB del cantón Penipe serán automáticos, con sistemas de identificación por radio frecuencia y, adicionalmente, indicarán al usuario el estado del punto de anclaje. Para nuestro sistema de bicicleta los puntos de anclaje serán electromecánicos con estaciones modulares para permitir, reducir o ampliar el número de puntos de anclaje, sin necesidad de modificar el componente de software y hardware que será aplicado.



Figura 25-3: Puntos de anclaje

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

Para determinar la cantidad de puntos de anclaje para cada estación del SPB de Penipe, se analizó la cantidad de ciclistas que circulan por cada una de las zonas en las que se propone la ubicación de estaciones. A continuación, se detalla la distribución de los puntos de anclaje:

Tabla 55-3: Número de puntos de anclaje para cada estación

Nº	Estación	Volumen de Bicicletas/Hora	# Puntos de Anclaje/Estación
01	Zona centro de la Matriz (Parque Central)	14 bicicletas/h	15
02	Cabecera Parroquial de Bayushig	8 bicicletas/h	10
03	Cabecera Parroquial de Matus	7 bicicletas/h	5
04	Cabecera Parroquial de El Altar	4 bicicletas/h	5
05	Cabecera Parroquial de Puela	12 bicicletas/h	10
Total			45 puntos de anclaje

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

Características de la estación

Las estaciones para el SPB del cantón Penipe al igual que los puntos de anclaje serán electromecánicos, las mismas que serán alimentadas por energía solar y conectadas a una central vía inalámbrica, lo que permite hacer el monitoreo en tiempo real de las bicicletas y estaciones, y a su vez fomentan el uso de energías alternativas, siendo un referente a nivel provincial, en el ámbito de la movilidad sostenible y el transporte no motorizado.

Adicionalmente el terminal contará con: pantalla interactiva, lectura de tarjeta inteligente, área de publicidad, lámparas de señalización, mapa de ubicación de estaciones, sistema de comunicación entre las terminales y cableado entre puntos de anclaje y terminal para el bloqueo y liberación de bicicletas, como se observa a continuación:

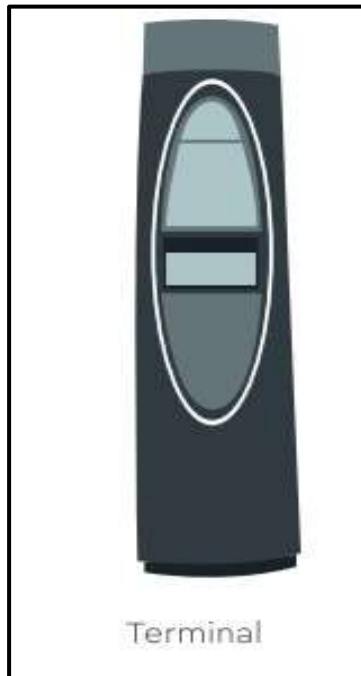


Figura 26-3: Estaciones electromecánicas

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

5. Tipo de bicicletas

Las bicicletas previstas para el Sistema Público de Bicicletas del cantón Penipe que se pretende establecer, serán bicicletas de tercera generación las cuales tendrán las siguientes características para facilitar su uso y brindar seguridad al usuario:

- Posee un sistema para el anclaje electromecánico
- Permiten el registro de usuarios.
- Hay trazabilidad de la flota de bicicletas
- Permiten la integración completa al sistema de transporte
- Poseen elementos esenciales como: Cuadro de aluminio, espejo retrovisor, pedales y ruedas con reflectores, soporte para artículos personales, timbre, señalización reflexiva, soporte de descanso, perno de enganche y bloqueo
- Adicionalmente tendrán una etiqueta electrónica para identificación de la bicicleta.



Figura 27-3: Modelo de bicicleta

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

6. Sistema de comunicación e información

Con el propósito de difundir el servicio público de bicicletas, es necesario implementar herramientas tecnológicas como espacios de publicidad gratuitos, páginas Web del GAD Municipal y mediante la creación de una App “BiciPenipe”.



Figura 28-3: Pagina Web del SPB

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

La App “BiciPenipe” brindara las siguientes facilidades:

- Registro del usuario del sistema “BiciPenipe”
- Compra de membresías para usuarios frecuentes
- Compra de tickets en línea
- Reservaciones de bicicletas
- Información de horarios del servicio
- Puntos de Retiro de las bicicletas
- Comprobar las estaciones más cercanas
- Registrar la calidad del servicio y sugerencias para el sistema



Figura 29-3: App “BiciPenipe”

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

PASOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN

Para llevar a cabo la implementación de un sistema público de bicicletas (SPB) en el cantón Penipe, es importante llevar a cabo algunas actividades que harán posible la ejecución de la propuesta, las cuales se enuncian a continuación:

- Diagnóstico y análisis del entorno donde se desea aplicar el SPB
- Definir indicadores de ecosostenibilidad

- Estructurar la Operación y diseño del SPB (tarifación, infraestructura, etc.)
- Ubicación de estaciones y puntos de anclaje
- Adquisición de bicicletas
- Establecer un centro de control y mantenimiento
- Desarrollo de la Página Web y APP “BiciPenipe”
- Promoción del servicio ofertado en el SPB

PRESUPUESTO

A continuación, se detalla el presupuesto aproximado para la elaboración de la estrategia:

Tabla 56-3: Presupuesto referencial de Sistema Público de Bicicletas en Penipe

Ítem	Descripción	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario	Total
1	Provisión e instalación de estaciones y puntos de anclaje	U	5,00	\$ 19.000,00	\$ 95.000,00
2	Bicicletas de tercera generación de aluminio con anclaje electromecánico	U	45,00	\$ 1.222,22	\$ 55.000,00
3	Centro de control y mantenimiento (área de mantenimiento, área de operación del servicio y área de atención al usuario)	U	1,00	\$ 40.000,00	\$ 40.000,00
4	Desarrollo de la Pagina Web y APP “BiciPenipe”	U	1,00	\$ 10.000,00	\$ 10.000,00
5	Promoción del servicio ofertado en el SPB	U	1,00	\$ 3.200,00	\$ 3.200,00
6	Vehículo tipo furgoneta	U	1,00	\$ 39.990,00	\$ 39.990,00
				TOTAL	\$ 243.190,00

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

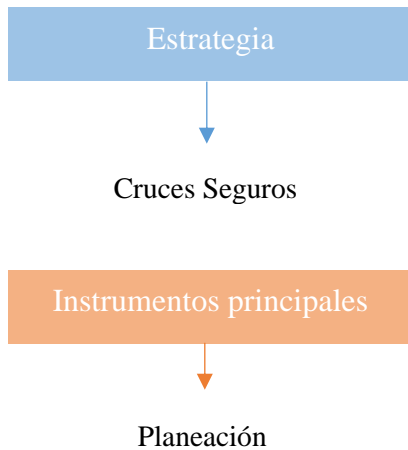
PLAZO DE EJECUCIÓN

- Mediano Plazo
(2 a 5 años)

RESPONSABLE

- GAD Municipal
- SBTTSV-P

C. Estrategia de accesibilidad y peatonalidad



DESCRIPCIÓN:

Los cruces seguros es una estrategia que consiste en la continuidad de rutas peatonales permitiendo caminar libremente a las personas que van a pie. Este tiene como objetivo organizar la circulación de los automóviles y especialmente la de los peatones otorgándoles un espacio por donde cruzar y atravesar vías. Los cruces seguros se implementarán en las intersecciones de la zona urbana y en las cabeceras parroquiales de la zona rural debido a que son lugares donde existe una separación espacial entre los motorizados y no motorizados. En las intersecciones, se precisa el desarrollo de infraestructura basada en los parámetros técnicos establecidos en la normativa con la finalidad de generar un escenario donde peatones puedan realizar sus recorridos de forma segura y confortable. Actualmente el cantón Penipe no cuenta con cruces adecuados que brinden seguridad a los usuarios por tal motivo es preciso que se considere dar solución a este problema.

BENEFICIOS

- Mejora la conectividad de las rutas peatonales.
- Uso eficiente del suelo
- Fácil o rápido de implementar
- Facilita la caminabilidad

Otros:

- Contribuye a la salud
- Reduce el uso del auto privado.
- Reduce emisiones

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Los cruces seguros dentro de la zona urbana y rural del cantón Penipe nos permitirá posibilitar la caminabilidad de los transeúntes que diariamente se movilizan dentro de la zona de estudio, mediante estos cruces aseguran la integridad física de los usuarios ya que a través de una infraestructura accesible y clara los peatones podrán realizar recorridos de forma segura y confortable. Para la selección de los cruces que requieren intervención se llevó a cabo un análisis basado en cruces seguros, la red de semaforización y las intersecciones, mediante la información obtenida se identificó 127 intersecciones las cuales se encuentran distribuidas de la siguiente manera:

Tabla 57-3: Intersecciones de la zona urbana y rural del cantón Penipe

Zonas	Intersecciones
Zona Urbana	97
Zona Rural	30
Total	127

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

Con el análisis realizado se identificó que ninguna intersección cuenta con dispositivos de control de tráfico, existe 105 intersecciones que cuentan con señalética vial para el cruce seguro de peatones o conductores y que solo 14 de estos nodos cuentan con rampas de acceso que aumenten la accesibilidad según la necesidad del usuario vial, por tal motivo se pretende adaptar la infraestructura vial amplia y visible para peatones y de esa forma mejorar el tránsito no motorizado, en el cantón Penipe.

Dentro de esta estrategia existe 5 tipos de cruces seguros: que pueden ser empleados para que los peatones puedan realizar un cruce de manera segura y confiable según la necesidad del peatón entre ellos tenemos la isla o refugio peatonal, paso cebra en el tramo de la vía, paso cebra peatonal, paso peatonal regulado por semáforos, cruce regulado por semáforos con fase vehicular todo rojo y deprimido o túnel. (Albarracín, Niño, & Parra, 2019).

De acuerdo a la geometría de las vías que se presentan en la zona urbana y rural del cantón Penipe se ha determinado que es factible aplicar dos tipos de cruces seguros los cuales se presentan a continuación:

- Paso cebra en el tramo de la vía (zona urbana)
- Paso cebra peatonal (zona rural)

1. Paso cebra en el tramo de la vía

Consiste en un paso cebra ubicado en un tramo de la vía a unos 30 m de la intersección o en caso que se trate de una intersección en T de ubica en la vía que no comienza. Para garantizar la seguridad de las personas con discapacidad y peatones en el cantón Penipe se ha visto en la necesidad de intervenir cruces que proporcionen mayor seguridad y accesibilidad a los viandantes logrando así crear un entorno con mejor calidad de vida es por ello que, en base a criterios técnicos se recomienda establecer este tipo de cruces seguros en la zona urbana específicamente en los puntos mencionados a continuación:

Tabla 58-3: Volumen de peatones en la zona urbana

N° Intersección	Avenida / Calle	Sentido	Peatones por Intersección (Volumen/Hora)
01	Vía E490	Sur - Norte (S)	21
		Norte - Sur (N)	
	Padre Mancero	Oeste - Este (O)	
02	David Ramos	Sur - Norte (S)	74
		Norte - Sur (N)	
	Padre Mancero	Oeste - Este (O)	
		Este - Oeste (E)	
03	Federico Alvear	Norte - Sur (N)	51
	Silvio Haro	Oeste - Este (O)	
04	Amazonas	Sur - Norte (S)	103
	Silvio Haro	Oeste - Este (O)	
05	David Ramos y Silvio Haro	Sur - Norte (S)	48
		Norte - Sur (N)	
06	David Ramos y Padre Villagómez	Norte - Sur (N)	106
		Sur - Norte (S)	
07	Amazonas	Sur - Norte (S)	42
	Padre Villagómez	Este - Oeste (E)	
08	Federico Alvear	Norte - Sur (N)	94
	Padre Villagómez	Este - Oeste (E)	
09	Juan Guevara y Padre Villagómez	Norte - Sur (N)	170
		Sur - Norte (S)	
10	Juan Guevara e Isidro Ayora	Norte - Sur (N)	62
		Sur - Norte (S)	
11	Federico Alvear	Norte - Sur (N)	137
	Isidro Ayora	Oeste - Este (O)	
		Este - Oeste (E)	
12	David Ramos	Norte - Sur (N)	167
		Sur - Norte (S)	
	Isidro Ayora	Oeste - Este (O)	
		Este - Oeste (E)	
13	Vía E490 e Isidro Ayora	Norte - Sur (N)	43
		Sur - Norte (S)	

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

Se consideran estos puntos debido a que la demanda de peatones a comparación de otras intersecciones es muy elevada, se mantiene en un rango alto-medio en base al volumen de peatones se considera que es necesario otorgar a estos puntos un espacio con señalización adecuada dado que, los peatones optan por trasladarse por lugares más seguros tratando así de evitar algún accidente por tal motivo, se debe fortalecer esta modalidad de transporte no motorizado otorgando facilidad de traslado al peatón y no solo al transporte motorizado.

Diseño paso cebra en el tramo de la vía

El diseño de paso cebra que se va implementar en la zona urbana del cantón Penipe se diseñará bajo los parámetros de la RTE INEN 004, los mismos que contarán con ciertos elementos y dispositivos que serán guías necesarias para la operación segura, eficiente y uniforme de todos los usuarios. Los elementos que formaran parte del paso cebra son: las demarcaciones (líneas blancas, líneas de detención, líneas zig-zag y advertencia de paso cebra), señal de proximidad de paso cebra, señal informativa para peatones y balizas iluminada. Esta facilidad peatonal se determina por las características de demarcación y señales verticales y luminosas complementándose cada uno de los carriles de circulación hacia el dispositivo. A continuación se muestra el diseño del paso cebra en el tramo de la vía Padro Mancero:





Figura 30-3: Paso Cebra
Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

Señalización del paso cebra

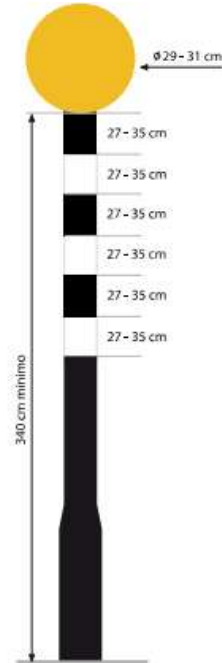
La señalización del paso cebra es importante ya que permiten alertar en la carretera al conductor y dirigir a de manera segura al peatón cada una de las señales pueden ser rayas oscuras y claras las cuales estarán paralelas a la corriente del tráfico, a continuación, se detalla las dimensiones de las señales:

Tabla 59-3 Dimensiones de las señales

<p>Demarcaciones de advertencia de paso cebra</p>	<p><u>Proximidad del paso cebra</u></p> <p>Son complementos de la proximidad del paso cebra las cuales deben ser ubicadas en cada una de las pistas en la que la circulación dirige la factibilidad peatonal. Las dimensiones de esta señal horizontal se indican a continuación:</p>  <p><i>Cotas en centímetros</i></p>
<p>Señalización vertical y luminosa</p>	<p>La señalización de proximidad de paso cebra debe estar ubicada antes de las líneas de zig-zag con la finalidad de advertir la proximidad del paso cebra dependiendo de la unidireccionalidad de la vía se instalará en ambos costados de la carretera.</p> 

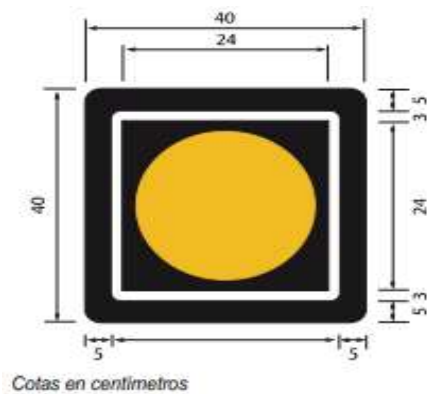
Balizas luminosas

En vías bidireccionales de 2 pistas por sentido de circulación se debe implementar balizas que contengan las siguientes dimensiones:



Luz intermitente adosada

En cuanto al paso peatonal se debe realizar la instalación de balizas ubicadas en ambos costados de la calzada, debido a que se está analizando vías unidireccionales las balizas puede ser reemplazada por una luz intermitente adosada a una placa metálica la cual debe contar con las siguientes dimensiones.



Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021
Fuente: (Albarracín et al., 2019)

Zonas de ubicación del paso cebra en el tramo de la vía

En base a los datos obtenidos en la recolección de información de la zona urbana del cantón Penipe se ha podido determinar cuáles son las intersecciones que no se encuentran señalizadas y requieren ser intervenidas para la implementación del paso cebra y de esa manera brindar al transeúnte un trayecto seguro, eficiente y confiable. A continuación, se detalla las intersecciones que requieren ser intervenidas:

Tabla 60-3: Intersecciones que requieren el paso cebra

Nº	Zona	Intersección	Requerimiento
1	Matriz	Federico Alvear entre Isidro Ayora y Padre Villagómez	Paso cebra en el tramo de la vía
2	Matriz	Juan Guevara entre Isidro Ayora y Padre Villagómez	Paso cebra en el tramo de la vía
3	Matriz	A. Valdez entre calle 5 y 24 de Mayo	Paso cebra en el tramo de la vía
4	Matriz	A. Valdez entre 24 de Mayo y 12 de Octubre	Paso cebra en el tramo de la vía
5	Matriz	Fidel Tapia entre E. Guevara y A. Valdez	Paso cebra en el tramo de la vía
6	Matriz	La Torre entre David Ramos y Amazonas	Paso cebra en el tramo de la vía
7	Matriz	David Ramos entre Isidro Ayora y Padre Villagómez	Paso cebra en el tramo de la vía
8	Matriz	David Ramos entre Padre Mancero y Silvio Haro	Paso cebra en el tramo de la vía

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

2. Paso cebra peatonal

Los pasos cebra se encuentran ubicados en cruces o intersecciones, se caracterizan por la demarcación de las bandas blancas (Albarracín et al., 2019). El volumen de peatones en la zona rural es reducido a comparación de la zona urbana, sin embargo, se pudo diagnosticar que las parroquias con mayor número de personas que se movilizan a pie son Bayushig, Matus y Puela, esto se da por las vías planas y homogéneas que poseen estas parroquias, que a su vez facilitan el tránsito peatonal.

Tabla 61-3: Volumen de peatones en la zona rural

Punto	Parroquia	Avenida / Calle	Volumen Peatones/Hora
1	BAYUSHIG	Vía Penipe - Bayushig	23
2	MATUS	Vía Bayushig - Matus	20
3	EL ALTAR	Vía Matus - El Altar	17
4	PUELA	Vía El Altar - Puela	22
5	BILBAO	Vía Puela - Bilbao	3
6	LA CANDELARIA	Vía Penipe - La Candelaria	9

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

Por lo tanto, al observarse que existe dentro de la zona rural un volumen de peatones considerables es necesario establecer en las cabeceras parroquiales puntos de cruces que respondan a dinámicas y necesidades específicas de los peatones permitiendo así el paso cómodo y seguro de todos los actores de la movilidad. En base a criterios técnicos se establece que dentro de la zona rural es necesario utilizar un cruce seguro tipo paso cebra.

Diseño del paso cebra

En base a los parámetros que establece RTE INEN 004 al ser la zona rural del cantón Penipe sin mayor volumen peatonal nos menciona las dimensiones que debe tener un paso cebra y las demarcaciones (líneas blancas o negras) tal como se puede visualizar a continuación:

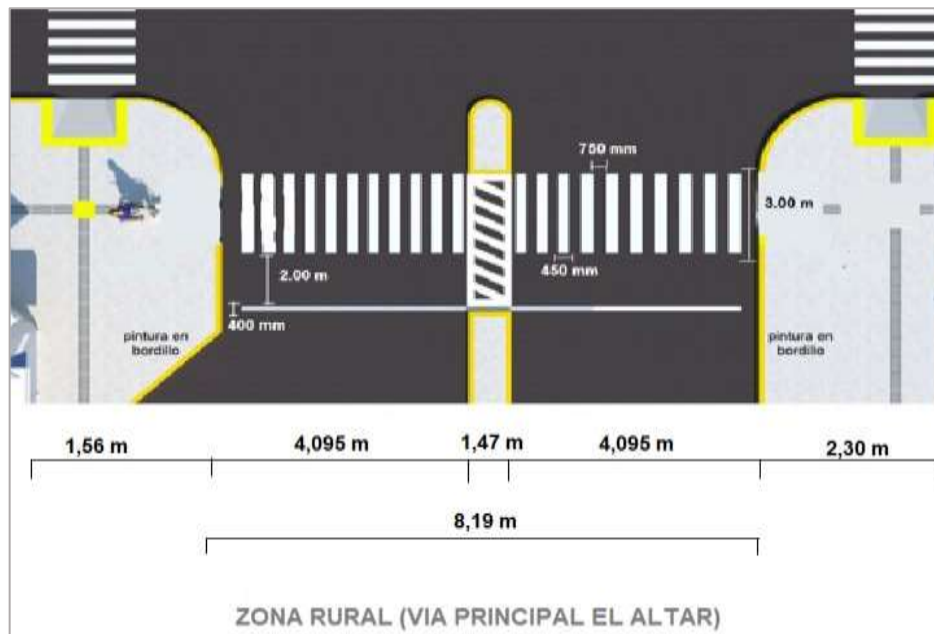


Figura 31-3: Dimensiones del cruce peatonal

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

La demarcación de un cruce consiste en una franja de detención por sentido y una serie de líneas paralelas con un ancho de 700 a 750 mm separados con 2,00 m del cruce peatonal, las líneas para

el cruce peatonal están separadas entre 400 a 450 mm y ubicadas en posición perpendicular al flujo peatonal. Si el flujo peatonal excede los 500 peatones el ancho del paso peatonal debe aumentar en 0,5 m, el flujo peatonal se calcula como el promedio de las 4 horas de mayor demanda peatonal.

Zonas de ubicación del paso cebra

El análisis realizado a las intersecciones de la zona rural determino que existe lugares que no cuentan con la señalización adecuada en total son 14 intersecciones provocando que los peatones se encuentren expuestos a sufrir accidentes de tránsito es por ello que se requiere que las intersecciones sean intervenidas con la finalidad de implementar pasos cebras que brinden seguridad al peatón.

Tabla 62-3: Intersecciones que no cuentan con señalización

N°	Zona	Intersección	Requerimiento
1	Bayushig	Balsosa y calle 4	Paso cebra
2	Bayushig	Balsosa y calle las peras	Paso cebra
3	Bayushig	Balsosa y calle B (sin nombre)	Paso cebra
4	Bayushig	Balsosa y 13 de Abril	Paso cebra
5	Matus	Vía Matus - Membrillos	Paso cebra
6	Matus	San Miguel – Cesar Gonzales	Paso cebra
7	Matus	San Miguel - Parque Acuático	Paso cebra
8	Matus	San Miguel - Eliseo Balseca	Paso cebra
9	Matus	San Miguel – Angel María Haro	Paso cebra
10	El Altar	Vía Altar (Agusto Mariño - Ángel María Haro)	Paso cebra
11	El Altar	Calle Principal (El Altar) - Calle F	Paso cebra
12	El Altar	Calle Principal (El Altar) - Calle A	Paso cebra
13	Puela	Calle Principal (Puela) - Calle 7	Paso cebra
14	Puela	Calle Principal (Puela) - Calle 1	Paso cebra

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

PASOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN

Para la implementación de cruces seguros en la zona urbana y rural del cantón Penipe, es necesario llevar a cabo algunas actividades que hagan posible la ejecución de la estrategia. Las cuales se detallan a continuación:

- Definición del área implicada
- Realizar un estudio que determinen la funcionalidad de los pasos cebra
- Establecer cruces seguros en base a las necesidades de los peatones
- Obras de calzada para estructurar el pavimento
- Ubicación de la señalización horizontal y vertical
- Demarcación del cruce peatonal

PRESUPUESTO

Para la elaboración de la propuesta se requiere de un presupuesto estimado el cual se detalla a continuación:

Tabla 63-3: Presupuesto referencial de la estrategia de accesibilidad y peatonalidad

Ítem	Descripción	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario	Total
A	Señalética				
A1	Señalética Vertical				
1	Suministro e instalación señalética vertical "preventiva paso cebras" medidas de 60x60 cm	U	16,00	\$ 82,00	\$ 1.312,00
2	Suministro e instalación de balizas Luminosas (diámetro de 29 cm)	U	16,00	\$ 180,00	\$ 2.880,00
3	Suministro e instalación señalética vertical "regulatoria" medidas de 75x75 cm.	U	25,00	\$ 97,10	\$ 2.427,50
A2	Señalética Horizontal				
4	Demarcación de líneas de paso cebra, con pintura acrílica base solvente de alto tráfico, color blanco, medidas de 3x0,30 m	U	320	\$6,75	\$2.160,00
				TOTAL	\$ 8.779,50

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

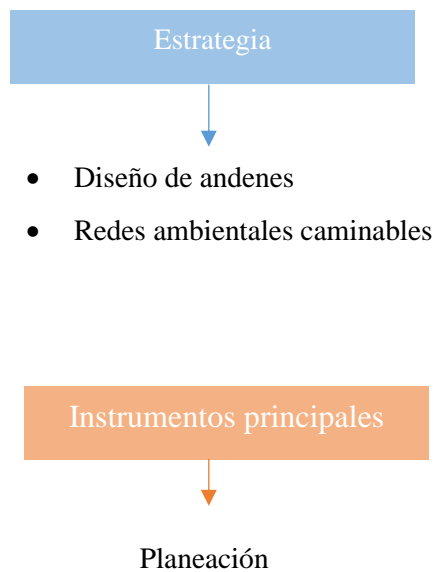
PLAZO DE EJECUCIÓN

Medio Plazo

RESPONSABLE

GAD Municipal

D. Planeación del espacio público



DESCRIPCIÓN:

La planeación del espacio público está orientado a mejorar el flujo peatonal ya se ha visto que gran parte del gasto y la inversión pública se dirige a aumentar indiscriminadamente la infraestructura vehicular: nuevas vías, distribuidores viales, pasos a desnivel, estacionamientos, etc. Ante la falta de infraestructura para las personas que se trasladan a pie es propicio establecer estrategias que beneficien a los perjudicados dado que, tanto en la zona urbana y rural del cantón Penipe se evidencia que las áreas donde transitan los peatones son extremadamente angostas lo que da a conocer la preferencia y facilidades que se le otorgan al tránsito de vehículos motorizados. Las estrategias se basarán en parámetros técnicos establecidos en la normativa para que de esa forma se incentive el uso del transporte no motorizado.

BENEFICIOS

- Reduce el uso del auto
- Uso eficiente del suelo
- Reduce la congestión
- Genera accesibilidad
- Incrementa la oferta del espacio público

Otros:

- Contribuye a la salud.
- Reduce emisiones.
- Promueve la sociabilidad con los espacios.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Dentro de la planificación de la movilidad la accesibilidad peatonal suele ser lo último que se toma en cuenta evidenciándonos que existe un desequilibrio en diseño y uso del espacio público en detrimento de peatones, además el irrespeto de las leyes de uso de espacio público ha ocasionado que los automóviles ocupen las aceras y la obstrucción de esquinas y rampas para los peatones. Esto con lleva a gestionar la movilidad, enfocándola en la sustentabilidad del cantón Penipe y en la reducción de las externalidades negativas producidas por el uso del automóvil particular.

En base a lo descrito anteriormente se ha definido estrategias que mejoren la calidad de vida de las personas que diariamente circulan por la zona urbana y las 6 parroquias rurales, a continuación, se presenta las siguientes estrategias:

- Diseño de andenes con accesibilidad universal
- Adecuación de remanentes viales para la generación de espacio público
- Redes ambientales caminables

1. Diseño de andenes con accesibilidad universal

El diseño de andenes con accesibilidad responde a lineamientos que facilitan el tránsito adecuado y confortable de los peatones especialmente de los que se encuentran en condiciones de discapacidad, de esa forma se satisface la necesidad de moverse de forma segura. En el cantón Penipe se pretende colocar andenes con accesibilidad en aquellas intersecciones que no poseen rampas de acceso tanto en la zona urbana como en la zona rural como se detalla a continuación:

Tabla 64-3: Intersecciones de la zona urbana y rural

Zona	Número de Intersecciones	Intersecciones con rampa de acceso	Intersecciones sin rampas de acceso
Urbana	97	5	92
Rural	30	9	21

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

Mediante el análisis de las intersecciones se pudo identificar que existen señalizaciones sin rampas de acceso; en la zona urbana existen un total de 92 intersecciones y en la zona rural existen 21 intersecciones de las cuales se han seleccionadas las intersecciones con mayor flujo de peatones ya que son estas intersecciones que requieren mayor atención.

Los puntos que son aptos para el diseño de andenes se determinaron en base al volumen de peatones que circulan por esta área con la finalidad de recuperar las aceras de la parte céntrica del cantón Penipe.

Tabla 65-3: Puntos de la zona urbana considerados para el diseño de andenes

N° Intersección	Avenida / Calle	Peatones por Intersección (Volumen/Hora)	N° de rampas de acceso por intersección
01	David Ramos	74	8
	Padre Mancero		
02	Federico Alvear	51	8
	Silvio Haro		
03	Amazonas	103	8
	Silvio Haro		
04	David Ramos y Silvio Haro	48	6
05	David Ramos y Padre Villagómez	107	6
06	Amazonas	42	8
	Padre Villagómez		
07	Federico Alvear	94	8
	Padre Villagómez		
08	Juan Guevara y Padre Villagómez	170	8
09	Juan Guevara e Isidro Ayora	62	8
10	Federico Alvear	137	8
	Isidro Ayora		
11	David Ramos	167	8
	Isidro Ayora		
12	Vía E490 e Isidro Ayora	43	4

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

Dentro de esta área se pretende establecer espacios exclusivos para peatones, con la finalidad de responder de manera directa al progreso de la accesibilidad ayudando de esa forma a que los peatones mejoren la caminabilidad a través de redes accesibles a toda la población generando así conectividad dentro del cantón Penipe. Esta estrategia a su vez se puede aplicar en la zona rural mejorando la movilidad de las personas con discapacidad que pertenezcan a las 6 parroquias

rurales debido a que, en la zona actualmente los traslados a pie son más comunes, porque al igual que la bicicleta evitan el contacto cercano con otras personas en espacios cerrados como lo es el transporte público o comercial (taxi), lo cual evita la propagación del nuevo virus.

Dimensiones de los andenes de accesibilidad

Los andenes contarán con un ancho mínimo de 1.20 m en áreas de tránsito, una altura que no supere los 200 mm respecto a la calzada y esto a su vez no será mayor a los 30 mm de altura en vados. Finalmente contará con una pendiente transversal de máxima de 12% con la finalidad de facilitar el drenaje hacia la calzada. Los andenes de accesibilidad estarán equipados de la siguiente manera:

- Franja visual demarcadora: colores.
- Superficies táctiles identificadas.
- Sistema de semáforos con sonidos.

Dentro de la estrategia se considera a las personas ciegas o con falta de visión debido a que son peatones que requieren de una infraestructura que satisfagan sus necesidades de movilización a continuación se presentan las dimensiones de los andenes:

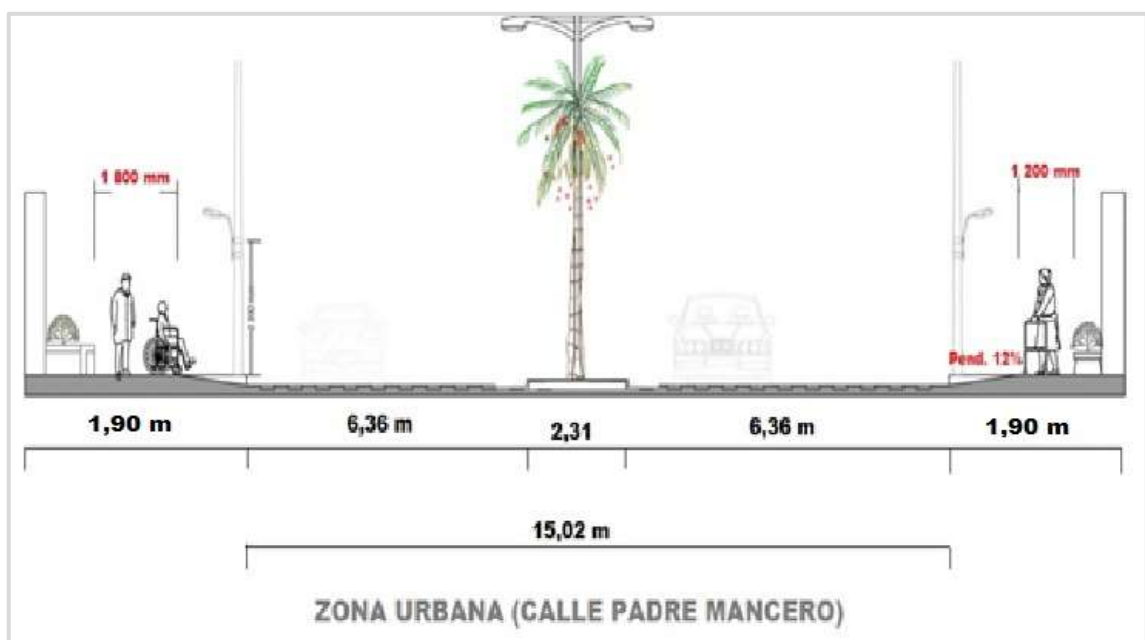


Figura 32-3: Dimensiones de los andenes de accesibilidad - Calle Padre Mancero
Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021



Figura 33-3: Dimensiones de los andenes de accesibilidad - Calle David Ramos
Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

2. Redes ambientales caminables

Son corredores para el tránsito de peatones, se encuentran asociados a un elemento ambiental relevante dentro de la trama urbana-rural. Son espacios que contribuyen a la recreación, socialización y encuentro ciudadano. Las redes ambientales caminables tienen como finalidad constituir redes caminables las cuales, se encuentran conectadas entre sí dentro del cantón. Dentro de la zona urbana se ha considerado las calles céntricas que conectan el parque central del cantón Penipe. Como parte de la propuesta de la implementación de redes ambientales caminables se propone la ampliación de las aceras en la zona urbana.

La propuesta consiste en la recuperación de los espacios verdes que existen dentro de la traza urbana y la ampliación de la vereda logrando así un espacio público efectivo y será de gran importancia para la calidad de vida y la mejora del medio ambiente, además se busca generar la inclusión ciudadana mediante las conexiones intermodales incrementando así el encuentro de los ciudadanos del cantón Penipe mediante la ampliación de las aceras de la zona urbana, adecuación de espacios ambientales, sociales y especiales. Para lo cual se ha considerado 4 vías de la zona urbana. Para la consideración de las vías a intervenir se valoró los segmentos de vía con mayor demanda peatonal y se dimensionaron con los siguientes valores:

Tabla 66-3: Ancho de vereda propuesto

Zona	Vía en Estudio	Dimensiones Actuales			Valores a Incrementar		Resultado	
		Ancho calzada (m)	Acera derecha (m)	Acera izquierda (m)	Acera derecha (m)	Acera izquierda (m)	Ancho de calzada (vehículo)	Ancho por acera
URBANA	David Ramos	11,00	1,5	1,55	0,30	0,25	10,48	1,80
	Amazonas	7,50	1,6	2,52	2,10	0,88	4,52	3,40
	Isidro Ayora	4,92	1,73	1,90	1,07	0,90	3,00	2,80
	Silvio Haro	5,25	1,80	0,81	0,7	1,69	3,00	2,50

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

La implementación de las redes ambientales caminables ocasionará una readecuación y conformación del espacio público en donde se reactivará el comercio, se generarán espacios que soporten las actividades cotidianas y proporcionarán apoyo a la comunidad vulnerable. A continuación, se presenta las dimensiones de las aceras propuestas para la zona urbana:

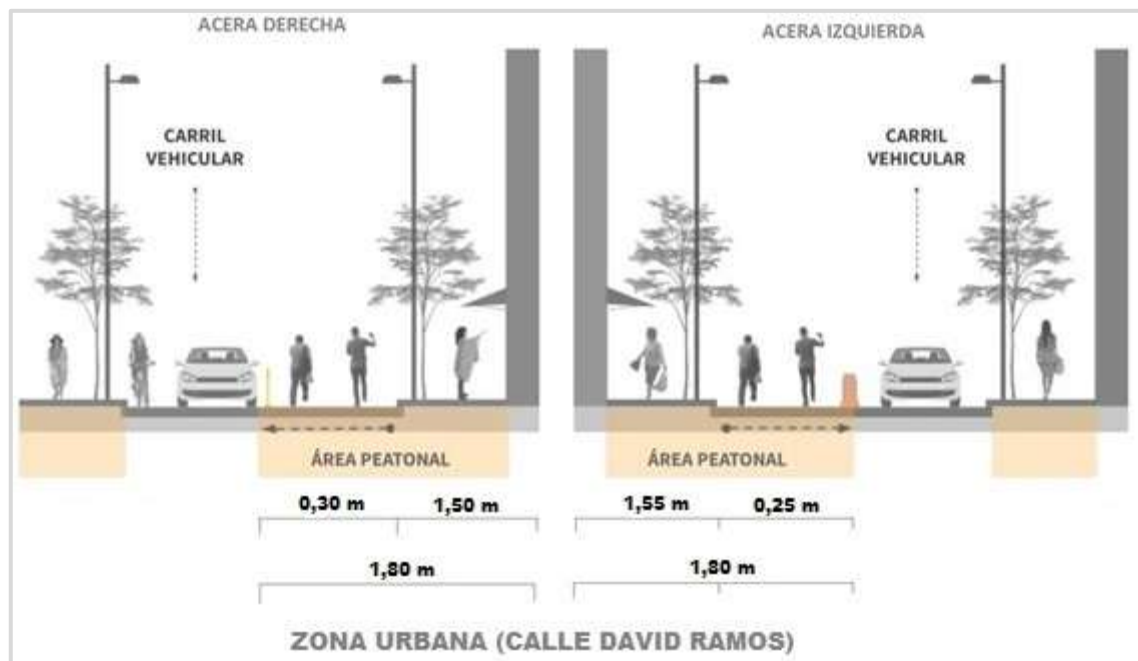
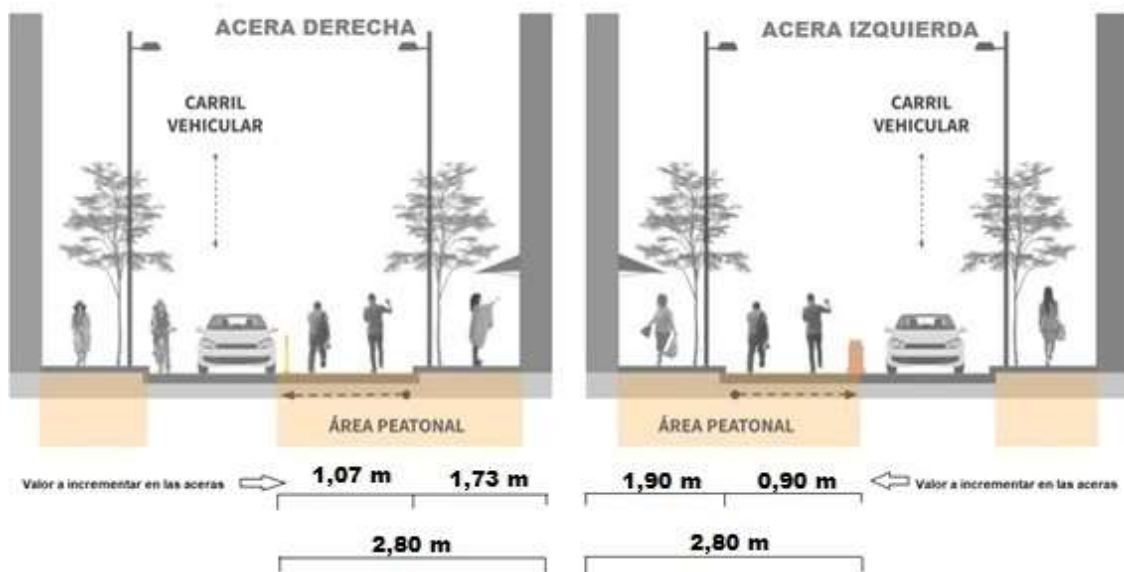


Figura 34-3: Acera propuesta para la zona urbana – Calle David Ramos

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021



ZONA URBANA (CALLE ISIDRO AYORA)

Figura 35-3: Acera propuesta para la zona urbana – Calle Isidro Ayora
 Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

PASOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN

Para la implementación de cruces seguros en la zona urbana y rural del cantón Penipe es necesario llevar a cabo algunas actividades que hagan posible la ejecución de la estrategia las cuales se detallan a continuación:

- Llevar a cabo un estudio de planificación urbanística
- Colocación de asfalto con adoquín, cemento o pavimento texturizado.
- Diseño urbanístico y paisajístico
- Colocación de elementos de protección de los espacios exclusivos para peatones.

PRESUPUESTO

Para la elaboración de la propuesta se requiere de un presupuesto estimado el cual se detalla a continuación:

Tabla 67-3: Presupuesto referencial para la estrategia de planeación del espacio público

Ítem	Descripción	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario	Total
1	Rotura de hormigón simple	M2	8.206,10	\$ 0,86	\$ 7.057,25
2	Excavación para bordillo	ML	4.620,00	\$ 0,44	\$ 2.051,28
3	Acera de Hormigón F'c=180 kg/cm2, e=7 CM	M2	12.490,00	\$ 12,24	\$152.877,60
4	Bordillo Prefabricado	ML	4.629,00	\$ 18,70	\$ 86.562,30
5	Rampas de acceso (1.20 ancho min, pendiente transversal del 12% máx.)	U	88,00	\$ 22,60	\$ 1.988,80
				TOTAL	\$ 250.537,23

Realizado por: Jácome R., Naranjo L., 2021

PLAZO DE EJECUCIÓN

Largo Plazo

RESPONSABLE

GAD Municipal

CONCLUSIONES

- La movilidad del cantón Penipe se caracteriza por desplazamientos a pie con el 44% en la zona urbana y en la zona rural en bus con el 38%. En lo que concierne al transporte no motorizado el 53% de los ciudadanos en la zona urbana-rural hacen uso de la bicicleta y gran parte de los habitantes se traslada a pie de 3 a 4 veces en el día. A su vez se diagnosticó que el 62% de la red vial se encuentra en buen estado, su capa de rodadura que predomina es el adoquín con el 62%, sin embargo, cada vía posee sus características y requiere de distintas adecuaciones.
- En el cantón Penipe existe alta tendencia y prioridad en las vías al uso del auto privado sobre los medios no motorizados. Por lo tanto, el ancho promedio de carril en la zona urbana oscila en 3,05 m y en la zona rural en 3,58m cumpliendo con la Norma INEN 004, sin embargo, no cuentan con una red de ciclovías y las aceras destinadas a los peatones poseen un ancho promedio de 1,54 cumpliendo con la Norma INEN 2243, existen obstáculos viales, escasa arborización y desigualdad en la asignación del espacio público.
- Se establecieron estrategias enfocadas en la movilidad de bicicletas como, el diseño de Infraestructura ciclística compuesta por 4 tramos con carril bicicleta y 7 tramos con carril compartido y el desarrollo de un sistema de bicicleta pública, los cuales contarán con 5 estaciones, 45 puntos de anclaje; así también para el peatón se estableció la estrategia de accesibilidad y peatonalidad con la aplicación de pasos cebra en el tramo de la vía para la zona urbana y pasos cebra peatonal para la zona rural, y la estrategia de planeación del espacio público que consiste en la aplicación de andenes con accesibilidad universal y redes ambientales caminables.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda al Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Penipe y a su respectiva delegación consideren el presente trabajo de titulación como un antecedente para la elaboración de estudios o estrategias que fomenten el transporte no motorizado en el cantón y que a su vez se realicen estudios complementarios (financieros y/o económicos) que permitan calcular la inversión necesarios para la ejecución de estrategias.
- Es necesario que las autoridades competentes trabajen en conjunto con la academia o demás entes interesados en el desarrollo de las estrategias propuestas en la investigación, con el fin de establecer criterios técnicos, administrativos y jurídicos que pongan en marcha acciones rápidas y eficientes.
- En complemento con la propuesta, es importante socializar las estrategias que fomenten el transporte no motorizado en el cantón de estudio, mediante la incorporación de campañas de concientización que fomenten el respeto en las vías y la importancia del uso de la bicicleta o caminar como alternativa de movilización, de esa manera peatones y ciclistas podrán transitar por las vías de manera segura y eficiente.

BIBLIOGRAFIA





- Albarracín, J., Niño, B., & Parra, P. (2019). *Identificación de cruces seguros peatonales en puntos críticos de accidentabilidad en la ciudad de Villavicencio mediante los datos estadísticos del Instituto Departamental de Tránsito y Transporte comprendido entre el año 2012-2016*. (Trabajo de Grado, Universidad Cooperativa de Colombia). Obtenido de: Universidad Cooperativa de Colombia
- Asamblea Nacional Constituyente. (2014). *Ley Orgánica de Transporte Terrestre Tránsito y Seguridad* Obtenido de: <https://www.turismo.gob.ec/wp-content/uploads/2016/04/LEY-ORGANICA-DE-TRANSPORTE-TERRESTRE-TRÁNSITO-Y-SEGURIDAD-VIAL.pdf>
- Asamblea Nacional Constituyente. (2018). *Reglamento ley sistema infraestructura vial del transporte terrestre* Obtenido de: https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/09/LOTAIP_8_REGLAMENTO-LEY-ORGANICA-SISTEMA-INFRAESTRUCTURA-VIAL-DEL-TRANSPORTE.pdf
- Asamblea Nacional Constituyente. (2008). *Constitucion de la Republica del Ecuador 2008*. Obtenido de: www.lexis.com.ec
- Calderon, P., Arrué, J., & Pardo, C. (2017). *Manual de criterios de diseño de infraestructura ciclo-inclusiva y guía de circulación del ciclista*. Obtenido de: <http://www.despacio.org/portfolio/manual-de-diseno-ciclo-inclusivo-lima/>
- Chiriboga, J. A. (2014). *Metodología de estudio de preferencias declaradas y reveladas para la implementación del sistema de bicicleta pública en una ciudad. Estudio de caso el centro urbano de San Golqui* (Tesis Maestria, Pontificia Universidad Católica del Ecuador). Obtenido de: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/9391>
- COMERY. (2016). *Plan de movilidad urbana no motorizada para la zona metropolitana de mérida*. Obtenido de: <https://acervo.yucatan.gob.mx/contenidos/PMUNM-ZMM.pdf>
- CONASET. (2016). *Capítulo 6 facilidades explícitas para peatones y ciclistas*. Obtenido de: https://www.conaset.cl/manualsenalizacion/document/capitulo6_FacilidadesExplicitas.pdf
- Dirección Regional de Transporte y Comunicación. (2017). *La Vía..* Obtenido de: http://www.drctsanmartin.gob.pe/documentos/manual_conductor/cap10_utilizac_dela_via.pdf
- El Comercio. (2019). *Parque automotor de Ecuador creció en 1,4 millones de vehículos en una década*. Obtenido de: <https://www.elcomercio.com/actualidad/parque-automotor-ecuador-crecimiento-decada.html>
- Fundación Ciudadana Humana, Montezuma, R., & Fonseca, S. (2018). *Plan integral de movilidad no motorizada y espacio público para Valledupar* (CAF, Ed.). Buenos Aires.
- García, M. (2017). *Espacio Publico*. Obtenido de:

- <http://www.ub.edu/multigen/donapla/espacio1.pdf><https://ejournal.poltektegal.ac.id/index.php/siklus/article/view/298><http://repositorio.unan.edu.ni/2986/1/5624.pdf><http://dx.doi.org/10.1016/j.jana.2015.10.005><http://www.biomedcentral.com/1471-2458>
- Guillamón, D., & Hoyos, D. (2019). *Movilidad sostenible de la teoría a la práctica*. Obtenido de: <http://www.bantaba.ehu.es/obs/ocont/dessost/desdoc/movsosten/>
- Gutiérrez, A. (2012). *¿Qué es la movilidad? Elementos para reconstruir las definiciones básicas del campo del transporte*. Obtenido de: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/bitacora/article/view/29076> .
- Haro, X. (2015). *Propuesta de un diseño de ciclovía en la ciudad de Latacunga*. Pontificia (Disertación de Grado, Universidad Católica del Ecuador). Obtenido de: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/11164>
- Hurtado, D. (2016). *Manual de diseño de calles activas y caminables* Obtenido de: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/8030>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2010). *Ecuador en cifras* Obtenido de: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/institucional/home/>.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2013). *Señalización Vial: Ciclovías* Obtenido de: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/reglamentos/RTE-004-6.pdf>
- Instituto Nacional de Vías-INVIAS. (2008). *Manual de Diseño Geométrico de Carreteras* Obtenido de: <https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentos-tecnicos/especificaciones-tecnicas/985-manual-de-diseno-geometrico>.
- Manual de diseño para infraestructura de ciclovías. (2008). *Manual de diseño para infraestructura de ciclovías*. Obtenido de: [http://www.fonamperu.org/general/transp/documentos/MANUAL DE DISEÑO PARA INFRAESTRUCTURA DE CICLOVIAS.pdf](http://www.fonamperu.org/general/transp/documentos/MANUAL_DE_DISEÑO_PARA_INFRAESTRUCTURA_DE_CICLOVIAS.pdf)
- Mataix, C. (2010). *Movilidad Urbana Sostenible: Un reto energético y ambiental*. Obtenido de: <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Movilidad+Urbana+Sostenible:+Un+reto+energético+y+ambiental#0>
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (2013). *Norma para Estudios y Diseños Viales Nevi 12-Volumen N°2*. Obtenido de: https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/12/01-12-2013_Manual_NEVI-12_VOLUMEN_2A.pdf .
- Montezuma, R., & Fonseca, S. (2018). *Plan Integral de movilidad no motorizada y espacio público para Valledupar*. Bogota: CAF
- Navarro, S. (2013). *Volúmenes de Tránsito*. Obtenido de: <https://es.slideshare.net/sjnavarro/volmenes-de-transito>
- OCDE. (2011). *Peatones: seguridad vial, espacio urbano y salud*. Obtenido de: <https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/11pedestriansumes.pdf>
- OMS. (2013). *Seguridad Peatonal: Manual de seguridad vial para instancias decisorias y*

- Profesionales*. Obtenido de: <https://www.who.int/home/cms-decommissioning>.
- Pardo, C., & Calderón, P. (2014). *Integración de transporte no motorizados y DOTS*. Bogotá: Despacio
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (2017). *Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021-Toda una Vida*. Obtenido de: http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCT-FINAL_0K.compressed1.pdf
- Tobón, M., Jaramillo, J. P., & Sarmineto, I. (2018). *Peatonalización Y Semipeatonalización*. Obtenido de: https://minas.medellin.unal.edu.co/gruposdeinvestigacion/gaunal/images/imagenes/Eventos/MOVICI_MOYCOT/s_sesion1/2-Matilde-Tobon.pdf
- Naciones Unidas. (2006). *Agua*, 2. Obtenido de: <https://www.un.org/es/sections/issues-depth/population/index.html>
- Villa, R. (2014). *Guía técnica para el diseño y construcción de ciclovías para zonas de ampliación futura de las ciudades medianas del Ecuador*. (Tesis Maestría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador). Obtenido de: <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/7907/9.55.000545.pdf?sequence=4&isAllowed=y>




ANEXOS

ANEXO A: CUESTIONARIO DE LA ENCUESTA DE MOVILIDAD

   								
ENCUESTA DE MOVILIDAD								
Objetivo: Llevar a cabo el levantamiento de información para la formulación de estrategias que promuevan y mejoren el transporte no motorizado en el cantón Penipe.								
DATOS DE LA ENCUESTA								
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">Encuestador</td> <td style="width: 30%;">Fecha</td> <td style="width: 40%;">Nº Ficha</td> </tr> </table>	Encuestador	Fecha	Nº Ficha					
Encuestador	Fecha	Nº Ficha						
DATOS DEL ENCUESTADO								
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 20%;">Género</td> <td style="width: 10%;">M</td> <td style="width: 10%;">F</td> <td style="width: 10%;">Edad</td> <td style="width: 15%;">10-25 años</td> <td style="width: 15%;">26-60 años</td> <td style="width: 15%;">61 a más</td> <td style="width: 25%;">Ocupación</td> </tr> </table>	Género	M	F	Edad	10-25 años	26-60 años	61 a más	Ocupación
Género	M	F	Edad	10-25 años	26-60 años	61 a más	Ocupación	
INFORMACIÓN GENERAL								
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"> Lugar de Origen: Zona: _____ Especificación: _____ </td> <td style="width: 50%;"> Lugar de Destino: Zona: _____ Especificación: _____ </td> </tr> </table>	Lugar de Origen: Zona: _____ Especificación: _____	Lugar de Destino: Zona: _____ Especificación: _____						
Lugar de Origen: Zona: _____ Especificación: _____	Lugar de Destino: Zona: _____ Especificación: _____							
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"> Motivo de su viaje Trabajo <input type="checkbox"/> Compras <input type="checkbox"/> Educación <input type="checkbox"/> Recreación <input type="checkbox"/> Salud <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> </td> <td style="width: 50%;"> Modo de transporte que utiliza Bus <input type="checkbox"/> Veh. Comercial <input type="checkbox"/> Veh. particular <input type="checkbox"/> Bicicleta <input type="checkbox"/> Motocicleta <input type="checkbox"/> A pie <input type="checkbox"/> </td> </tr> </table>	Motivo de su viaje Trabajo <input type="checkbox"/> Compras <input type="checkbox"/> Educación <input type="checkbox"/> Recreación <input type="checkbox"/> Salud <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>	Modo de transporte que utiliza Bus <input type="checkbox"/> Veh. Comercial <input type="checkbox"/> Veh. particular <input type="checkbox"/> Bicicleta <input type="checkbox"/> Motocicleta <input type="checkbox"/> A pie <input type="checkbox"/>						
Motivo de su viaje Trabajo <input type="checkbox"/> Compras <input type="checkbox"/> Educación <input type="checkbox"/> Recreación <input type="checkbox"/> Salud <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>	Modo de transporte que utiliza Bus <input type="checkbox"/> Veh. Comercial <input type="checkbox"/> Veh. particular <input type="checkbox"/> Bicicleta <input type="checkbox"/> Motocicleta <input type="checkbox"/> A pie <input type="checkbox"/>							
PERCEPCIÓN DEL USO DE LA BICICLETA								
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"> ¿Utiliza la bicicleta para trasladarse? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> </td> <td style="width: 50%;"> ¿Con qué frecuencia utiliza la bicicleta? Diariamente <input type="checkbox"/> 2 a 5 veces/semana <input type="checkbox"/> Fin de semana <input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> </td> </tr> </table>	¿Utiliza la bicicleta para trasladarse? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	¿Con qué frecuencia utiliza la bicicleta? Diariamente <input type="checkbox"/> 2 a 5 veces/semana <input type="checkbox"/> Fin de semana <input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/>						
¿Utiliza la bicicleta para trasladarse? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	¿Con qué frecuencia utiliza la bicicleta? Diariamente <input type="checkbox"/> 2 a 5 veces/semana <input type="checkbox"/> Fin de semana <input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/>							
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"> ¿Qué le impide utilizar la bicicleta de forma continua? Inseguridad vial <input type="checkbox"/> Grandes distancias <input type="checkbox"/> Falta de ciclovía <input type="checkbox"/> Malas condiciones viales <input type="checkbox"/> No posee bicicleta <input type="checkbox"/> Otros motivos <input type="checkbox"/> </td> <td style="width: 50%;"> ¿Por qué parte de de la vía circula como ciclista o ha observado que circulan? Vereda <input type="checkbox"/> Ambos <input type="checkbox"/> Vía <input type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> </td> </tr> </table>	¿Qué le impide utilizar la bicicleta de forma continua? Inseguridad vial <input type="checkbox"/> Grandes distancias <input type="checkbox"/> Falta de ciclovía <input type="checkbox"/> Malas condiciones viales <input type="checkbox"/> No posee bicicleta <input type="checkbox"/> Otros motivos <input type="checkbox"/>	¿Por qué parte de de la vía circula como ciclista o ha observado que circulan? Vereda <input type="checkbox"/> Ambos <input type="checkbox"/> Vía <input type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/>						
¿Qué le impide utilizar la bicicleta de forma continua? Inseguridad vial <input type="checkbox"/> Grandes distancias <input type="checkbox"/> Falta de ciclovía <input type="checkbox"/> Malas condiciones viales <input type="checkbox"/> No posee bicicleta <input type="checkbox"/> Otros motivos <input type="checkbox"/>	¿Por qué parte de de la vía circula como ciclista o ha observado que circulan? Vereda <input type="checkbox"/> Ambos <input type="checkbox"/> Vía <input type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/>							
PERCEPCIÓN DE LA PEATONIZACIÓN								
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"> ¿Cuántas veces en el día usted se traslada a pie? No camina <input type="checkbox"/> 3 - 4 veces <input type="checkbox"/> 1 - 2 veces <input type="checkbox"/> 5 o más <input type="checkbox"/> </td> <td style="width: 50%;"> ¿Qué distancia generalmente se traslada a pie? De 0 - 2 cuadras <input type="checkbox"/> De 6 a 10 cuadras <input type="checkbox"/> De 3 a 5 cuadras <input type="checkbox"/> Mas de 10 cuadras <input type="checkbox"/> </td> </tr> </table>	¿Cuántas veces en el día usted se traslada a pie? No camina <input type="checkbox"/> 3 - 4 veces <input type="checkbox"/> 1 - 2 veces <input type="checkbox"/> 5 o más <input type="checkbox"/>	¿Qué distancia generalmente se traslada a pie? De 0 - 2 cuadras <input type="checkbox"/> De 6 a 10 cuadras <input type="checkbox"/> De 3 a 5 cuadras <input type="checkbox"/> Mas de 10 cuadras <input type="checkbox"/>						
¿Cuántas veces en el día usted se traslada a pie? No camina <input type="checkbox"/> 3 - 4 veces <input type="checkbox"/> 1 - 2 veces <input type="checkbox"/> 5 o más <input type="checkbox"/>	¿Qué distancia generalmente se traslada a pie? De 0 - 2 cuadras <input type="checkbox"/> De 6 a 10 cuadras <input type="checkbox"/> De 3 a 5 cuadras <input type="checkbox"/> Mas de 10 cuadras <input type="checkbox"/>							
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"> ¿Usted cree que el cantón Penipe cuenta con zonas adecuadas para circulación peatonal? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> </td> <td style="width: 50%;"> Puede señalar con que parametros cuenta el cantón Penipe para mejorar la circulación peatonal: Veredas espaciosas <input type="checkbox"/> Semaforización <input type="checkbox"/> Señalización peatonal <input type="checkbox"/> Ninguna <input type="checkbox"/> </td> </tr> </table>	¿Usted cree que el cantón Penipe cuenta con zonas adecuadas para circulación peatonal? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Puede señalar con que parametros cuenta el cantón Penipe para mejorar la circulación peatonal: Veredas espaciosas <input type="checkbox"/> Semaforización <input type="checkbox"/> Señalización peatonal <input type="checkbox"/> Ninguna <input type="checkbox"/>						
¿Usted cree que el cantón Penipe cuenta con zonas adecuadas para circulación peatonal? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Puede señalar con que parametros cuenta el cantón Penipe para mejorar la circulación peatonal: Veredas espaciosas <input type="checkbox"/> Semaforización <input type="checkbox"/> Señalización peatonal <input type="checkbox"/> Ninguna <input type="checkbox"/>							
OPINIÓN ESTRATEGÍAS								
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"> ¿Considera que la implementación de estrategias puede fomentar el transporte no motorizado? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> </td> <td style="width: 50%;"> ¿Qué le motivaría a usted usar la bicicleta o trasladarse a pie como modo de transporte regular? Infraestructura adecuada <input type="checkbox"/> Vías seguras <input type="checkbox"/> Distribución del tránsito <input type="checkbox"/> Ninguna <input type="checkbox"/> </td> </tr> </table>	¿Considera que la implementación de estrategias puede fomentar el transporte no motorizado? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	¿Qué le motivaría a usted usar la bicicleta o trasladarse a pie como modo de transporte regular? Infraestructura adecuada <input type="checkbox"/> Vías seguras <input type="checkbox"/> Distribución del tránsito <input type="checkbox"/> Ninguna <input type="checkbox"/>						
¿Considera que la implementación de estrategias puede fomentar el transporte no motorizado? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	¿Qué le motivaría a usted usar la bicicleta o trasladarse a pie como modo de transporte regular? Infraestructura adecuada <input type="checkbox"/> Vías seguras <input type="checkbox"/> Distribución del tránsito <input type="checkbox"/> Ninguna <input type="checkbox"/>							
OBSERVACIONES:								



ANEXO C: FICHA DE AFORO VEHICULAR ZONA RURAL

		 ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS ESCUELA DE INGENIERIA EN GESTIÓN DE TRANSPORTES 				
		AFORO VEHICULAR				
VIA EN ESTUDIO: _____ AFORADOR: _____ SENTIDO/VÍA: _____					Nº FICHA <input style="width: 50px;" type="text"/>	
DÍA	HORARIO	TIPO DE VEHÍCULO				
		LIVIANOS	BUSES	PESADOS	BICICLETAS	PEATONES
LUNES						
MIÉRCOLES						
SABADO						



ANEXO E: PRESUPUESTO REFERENCIAL DE LA PROPUESTA.

Ítem	Descripción	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario	Total
Estrategia de infraestructura ciclista					
A	Señalética				
A1	Señalética Vertical				
1	Suministro e instalación señalética vertical "regulatoria" medidas de 75x75 cm.	U	649,00	\$ 97,10	\$ 63.017,90
2	Suministro e instalación señalética vertical "preventiva" medidas de 75x75 cm	U	84,00	\$ 110,00	\$ 9.240,00
3	Suministro e instalación señalética "placas complementarias" medidas de 75x60 cm	U	194,00	\$ 44,00	\$ 8.536,00
4	Suministro e instalación señalética vertical "informativa" medidas de 45x60 cm	U	10,00	\$ 75,00	\$ 750,00
5	Suministro e instalación señalética vertical "regulatoria de direccionamiento" medidas de 60x25	U	40,00	\$ 63,50	\$ 2.540,00
A2	Señalética Horizontal				
6	Demarcación vial, con pintura acrílica base solvente de alto tráfico, con caída de microesferas, color blanco ancho de línea de 10 cm	ML	8.100,00	\$ 0,40	\$ 3.240,00
7	Demarcación vial, con pintura acrílica base solvente de alto tráfico, con caída de microesferas, color amarillo ancho de línea de 10 cm.	ML	1.950,00	\$ 0,40	\$ 780,00
8	Demarcación de carril compartido, flecha tipo chevrón + bicicleta, con pintura acrílica base solvente, medidas de 2,8x1,00 m, color blanco	U	78,00	\$ 27,00	\$ 2.106,00
9	Demarcación de carril compartido, flecha tipo flecha de direccionamiento + ciclista, con pintura acrílica base solvente, medidas de 3,6x1,00 m, color blanco	U	15,00	\$ 30,00	\$ 450,00
B	Obras adicionales				
10	Suministro e instalación de separadores viales tipo tachones, medidas de 40x200x120 mm	U	16.400,00	\$ 1,80	\$ 29.520,00
11	Suministro e instalación de estacionamientos de bicicletas	U	5,00	\$ 1.200,00	\$ 6.000,00
Estrategia de un sistema público de Bicicletas					

12	Provisión e instalación de estaciones y puntos de anclaje	U	5,00	\$ 19.000,00	\$ 95.000,00
13	Bicicletas de tercera generación de aluminio con anclaje electromecánico	U	45,00	\$ 1.222,22	\$ 55.000,00
14	Centro de control y mantenimiento (área de mantenimiento, área de operación del servicio y área de atención al usuario)	U	1,00	\$ 40.000,00	\$ 40.000,00
15	Desarrollo de la Pagina Web y APP "BiciPenipe"	U	1,00	\$ 10.000,00	\$ 10.000,00
16	Promoción del servicio ofertado en el SPB	U	1,00	\$ 3.200,00	\$ 3.200,00
17	Vehículo tipo furgoneta	U	1,00	\$ 39.990,00	\$ 39.990,00
Estrategia de accesibilidad y peatonalidad					
A	Señalética				
A1	Señalética Vertical				
18	Suministro e instalación señalética vertical "preventiva paso cebras" medidas de 60x60 cm	U	16,00	\$ 82,00	\$ 1.312,00
19	Suministro e instalación de balizas Luminosas (diámetro de 29 cm)	U	16,00	\$ 180,00	\$ 2.880,00
20	Suministro e instalación señalética vertical "regulatoria" medidas de 75x75 cm.	U	25,00	\$ 97,10	\$ 2.427,50
A2	Señalética Horizontal				
21	Demarcación de líneas de paso cebra, con pintura acrílica base solvente de alto tráfico, color blanco, medidas de 3x0,30 m	U	320	\$6,75	\$2.160,00
Planeación del espacio público					
22	Rotura de hormigón simple	M2	8.206,10	\$ 0,86	\$ 7.057,25
23	Excavación para bordillo	ML	4.620,00	\$ 0,44	\$ 2.051,28
24	Acera de Hormigón F'c=180 kg/cm2, e=7 CM	M2	12.490,00	\$ 12,24	\$152.877,60
25	Bordillo Prefabricado	ML	4.629,00	\$ 18,70	\$ 86.562,30
26	Rampas de acceso (1,20 ancho mín, pendiente transversal del 12% máx.)	U	88,00	\$ 22,60	\$ 1.988,80
				TOTAL	\$ 628.686,63

ANEXO F: APLICACIÓN DE ENCUESTAS EN EL CANTÓN PENIPE



ANEXO G: LEVANTAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DEL CANTÓN PENIPE



ANEXO H: AFORO EN LAS VÍAS RURALES DEL CANTÓN PENIPE



ANEXO I: AFORO EN LAS VÍAS URBANAS DEL CANTÓN PENIPE





ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE
CHIMBORAZO



DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS Y RECURSOS DEL
APRENDIZAJE

UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 29 / 07 / 2021

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: ROMEL STALIN JÁCOME MERINO LUIS FERNANDO NARANJO CANTOS
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
Carrera: GESTIÓN DE TRANSPORTE
Título a optar: INGENIERO EN GESTIÓN DE TRANSPORTE
f. Analista de Biblioteca responsable: Lcdo. Holger Ramos, MSc.



1290-DBRA-UPT-2021