



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

**“EVALUACIÓN DE LA CICLOVÍA ECOLÓGICA EN EUGENIO
ESPEJO, CANTÓN OTAVALO, PROVINCIA DE IMBABURA
2020”**

Trabajo de titulación

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

LICENCIADA EN GESTIÓN DEL TRANSPORTE

AUTORA: DANIELA VERÓNICA BURGA CACHIMUEL

DIRECTOR: ING. JESSICA FERNANDA MORENO AYALA

Riobamba-Ecuador

2021

©2021, Daniela Verónica Burga Cachimuel

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.

Yo, Daniela Verónica Burga Cachimuel, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autora, asumo 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, 12 de julio de 2021

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Daniela Verónica Burga Cachimuel', with a stylized flourish extending from the bottom left.

Daniela Verónica Burga Cachimuel

Cc.100507788-6

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS
CARRERA GESTIÓN DEL TRANSPORTE

El Tribunal del trabajo de titulación certifica que: El trabajo de titulación: Tipo: Proyecto de Investigación, **EVALUACIÓN DE LA CICLOVÍA ECOLÓGICA EN EUGENIO ESPEJO, CANTÓN OTAVALO, PROVINCIA DE IMBABURA 2020.**, realizado por la señorita: **DANIELA VERÓNICA BURGA CACHIMUEL**, 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
Ing. José Luis Llamuca Llamuca PRESIDENTE DEL TRIBUNAL	 Firmado electrónicamente por: JOSE LUIS LLAMUCA	2021-07-12
Ing. Jessica Fernanda Moreno Ayala DIRECTOR TRIBUNAL	JESSICA FERNANDA MORENO AYALA  Firmado digitalmente por JESSICA FERNANDA MORENO AYALA Fecha: 2021.11.17 07:29:41 -05'00'	2021-07-12
Ing. Patricio Xavier Moreno Vallejo MIEMBRO TRIBUNAL	 Firmado electrónicamente por: PATRICIO XAVIER MORENO VALLEJO	2021-07-12

DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación dedico en primera instancia a mi padre celestial quien me dio la sabiduría y fortaleza para culminar un proceso más. A mis padres Manuel Burga y María Cachimuel quienes han sido el motor de vida y el apoyo incondicional, a mis hermanos y en especial a mi hermana Anita quién confío en mi desde un inicio, siendo el soporte en momentos duros.

Daniela

AGRADECIMIENTO

Agradezco en gran manera a Dios por escuchar cada uno de mis pedidos y sobre todo mantenerme con vida para cumplir mis sueños. Asimismo, doy gracias a mis padres Manuel Burga y María Cachimuel por la confianza y el apoyo brindado, además por ser el pilar fundamental para no desistir en el proceso.

Gratifico mis sinceros agradecimientos a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, a la Escuela de Licenciatura en Gestión de Transporte y todos los docentes por formar de mí una profesional de ética, con valores y conocimientos fundamentales para mi buen desarrollo profesional.

Finalmente agradezco a los ingenieros Jessica Fernanda Moreno Ayala y Patricio Xavier Moreno Vallejo por guiarme en el desarrollo del trabajo de titulación y permitir la culminación exitosa del mismo.

Daniela

TABLA DE CONTENIDO

INDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
ÍNDICE DE ECUACIONES	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS	xiv
RESUMEN.....	xv
ABSTRACT	xvi
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

1.	MARCO TEORICO REFERENCIAL.....	2
1.1	Antecedentes investigativos	2
1.2.	Antecedentes de la ciclovía	6
1.3.	Fundamentación teórica	6
1.3.1.	Ciclovía.....	6
1.3.2.	Ventajas y desventajas de una movilidad en bicicleta.....	7
1.3.3.	Diseño geométrico	8
1.3.3.1.	Dimensiones de referencia	8
1.3.3.2.	Ancho de carril	9
1.3.3.3.	Velocidad de diseño	10
1.3.3.4.	Pendiente longitudinal.....	10
1.3.3.5.	Pendiente transversal.....	11
1.3.3.6.	Sobreancho	11
1.3.3.7.	Radio de giro... ..	12
1.3.3.8.	Peralte.....	13
1.3.3.9.	Ancho mínimo de aceras.....	13
1.3.3.10.	Estacionamientos.....	14
1.3.3.11.	Pavimentos y superficies de rodadura	15
1.3.3.12.	Servicios complementarios.....	15
1.3.4.	Aspectos de seguridad vial	16
1.3.4.1.	Señalización vertical.....	17
1.3.4.2.	Señalización horizontal	20
1.3.4.3.	Elementos de seguridad vial de la ciclovía	21
1.3.4.4.	Drenajes y acumulamiento de agua.....	23
1.3.4.5.	Iluminación.....	23

1.4.	Hipótesis o idea a defender	24
1.4.1.	<i>Hipótesis</i>	24
1.4.2.	<i>Variables</i>	24

CAPÍTULO II

2.	MARCO METODOLÓGICO	25
2.1.	Enfoque investigativo	25
2.2.	Tipo de Investigación	25
2.2.1.	<i>Descriptivo</i>	25
2.2.2.	<i>Explicativo</i>	25
2.3.	Métodos, técnicas e instrumentos	25
2.3.1.	<i>Métodos</i>	25
2.3.2.	<i>Técnicas de investigación</i>	26
2.3.2.1.	<i>Observación</i>	26
2.3.2.2.	<i>Entrevistas</i>	26
2.3.1.	Instrumentos de investigación	27
2.3.1.1.	<i>Guía de entrevista</i>	27
2.3.1.2.	<i>Ficha de observación</i>	27
2.3.1.3.	<i>Evidencia fotográfica</i>	28

CAPÍTULO III

3.	MARCO DE RESULTADOS y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	29
3.1.	Análisis de la información	29
3.2.	Parámetros para la evaluación	30
3.3.	Análisis e interpretación de resultados	31
3.3.1.	<i>Análisis de la situación actual por tramos</i>	32
3.3.2.	<i>Análisis de entrevista</i>	58
3.4.	Verificación de hipótesis	59
3.5.	Discusión de Resultados	60
3.6.	Propuesta	61
3.6.1.	<i>Título</i>	61
3.7.	Contenido de la propuesta	61
3.8.	Mejoras en la ciclo vía	62
3.8.1.	<i>Características Geométricas</i>	62
3.8.1.1.	<i>Ancho del carril de ciclo vía</i>	62

3.8.1.2.	<i>Ancho mínimo de aceras</i>	62
3.8.1.3.	<i>Pendiente longitudinal</i>	62
3.8.1.4.	<i>Pendiente transversal</i>	63
3.8.1.5.	<i>Superficie de rodadura</i>	63
3.8.2.	<i>Infraestructura de apoyo</i>	63
3.8.2.1.	<i>Zonas de descanso</i>	63
3.8.2.2.	<i>Estacionamientos</i>	64
3.8.2.3.	<i>Botes de basura</i>	65
3.8.2.4.	<i>Drenaje</i>	65
3.8.2.5.	<i>Alumbrado</i>	66
3.8.3.	<i>Seguridad vial</i>	66
3.8.3.1.	<i>Señales regulatorias</i>	66
3.8.3.2.	<i>Señales preventivas</i>	67
3.8.3.3.	<i>Señales informativas</i>	68
3.9.	Mejoras por tramos	69
CONCLUSIONES		78
RECOMENDACIONES		79
GLOSARIO		
BIBLIOGRAFÍA		
ANEXOS		

INDICE DE TABLAS

Tabla 1-1:	Ancho de carril recomendable de acuerdo al tipo ciclovía y volumen de ciclistas	10
Tabla 2-1:	Velocidad de diseño en función de la pendiente de la calle.....	10
Tabla 3-1:	Pendientes longitudinales según longitud máxima permitida.....	11
Tabla 4-1:	Sobreechancho por pendiente y longitud de tramo	12
Tabla 5-1:	Radios en función de la velocidad de diseño.....	13
Tabla 6-1:	Rodaduras recomendables según el tipo de ciclo-infraestructura	15
Tabla 7-1:	Señales regulatorias.....	17
Tabla 8-1:	Señales preventivas	18
Tabla 9-1:	Señalética informativa de servicios	19
Tabla 10-1:	Señales informativas	19
Tabla 11-1:	Señalética vertical	21
Tabla 1-3:	Comparación de las características de los parámetros según diferentes manuales.. ..	29
Tabla 2-3:	Especificación de los parámetros para la evaluación.....	31
Tabla 3-3:	Situación actual-Tramo 1	33
Tabla 4-3:	Situación actual-Tramo 2	34
Tabla 5-3:	Situación actual-Tramo 3	35
Tabla 6-3:	Situación actual-Tramo 4	36
Tabla 7-3:	Situación actual-Tramo 5	37
Tabla 8-3:	Situación actual-Tramo 6	38
Tabla 9-3:	Situación actual-Tramo 7	39
Tabla 10-3:	Situación actual-Tramo 8	40
Tabla 11-3:	Situación actual-Tramo 9	41
Tabla 12-3:	Situación actual-Tramo 10	42
Tabla 13-3:	Situación actual-Tramo 11	43
Tabla 14-3:	Situación actual-Tramo 12	44
Tabla 15-3:	Situación actual-Tramo 13	45
Tabla 16-3:	Situación actual-Tramo 14	46
Tabla 17-3:	Situación actual-Tramo 15	47
Tabla 18-3:	Situación actual-Tramo 16	48
Tabla 19-3:	Situación actual-Tramo 17	49
Tabla 20-3:	Situación actual-Tramo 18	50
Tabla 21-3:	Situación actual-Tramo 19	51

Tabla 22-3:	Situación actual-Tramo 20	52
Tabla 23-3:	Situación actual-Tramo 21	53
Tabla 24-3:	Situación actual-Tramo 22	54
Tabla 25-3:	Pendiente transversal por tramo	56
Tabla 26-3:	Resultado del cumplimiento en cada parámetro evaluado-Tramo 1 al 11.....	57
Tabla 27-3:	Resultado del cumplimiento en cada parámetro evaluado-Tramo 12 al 22.....	57
Tabla 28-3:	Análisis de la entrevista.....	58
Tabla 29-3:	Propuesta de mejora-Tramo 1	70
Tabla 30-3:	Propuesta de mejora- Tramo 2.....	70
Tabla 31-3:	Propuesta de mejora- Tramo 3	70
Tabla 32-3:	Propuesta de mejora- Tramo 4.....	70
Tabla 33-3:	Propuesta de mejora- Tramo 5.....	71
Tabla 34-3:	Propuesta de mejora- Tramo 6.....	71
Tabla 35-3:	Propuesta de mejora- Tramo 7.....	71
Tabla 36-3:	Propuesta de mejora- Tramo 8.....	72
Tabla 37-3:	Propuesta de mejora- Tramo 9.....	72
Tabla 38-3:	Propuesta de mejora- Tramo 10.....	73
Tabla 39-3:	Propuesta de mejora- Tramo 11.....	73
Tabla 40-3:	Propuesta de mejora- Tramo 12.....	73
Tabla 41-3:	Propuesta de mejora- Tramo 13.....	73
Tabla 42-3:	Propuesta de mejora- Tramo 14.....	74
Tabla 43-3:	Propuesta de mejora- Tramo 15.....	74
Tabla 44-3:	Propuesta de mejora- Tramo 16.....	74
Tabla 45-3:	Propuesta de mejora- Tramo 17.....	75
Tabla 46-3:	Propuesta de mejora- Tramo 18.....	75
Tabla 47-3:	Propuesta de mejora- Tramo 19.....	75
Tabla 48-3:	Propuesta de mejora- Tramo 20.....	76
Tabla 49-3:	Propuesta de mejora- Tramo 21.....	76
Tabla 50-3:	Propuesta de mejora- Tramo 22.....	76

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1:	Dimensiones básicas del ciclista	8
Figura 2-1:	Carril unidireccional con sus componentes	9
Figura 3-1:	Pendiente transversal.....	11
Figura 4-1:	Diseño de estacionamiento de bicicleta tipo U invertida.....	14
Figura 5-1:	Señal informativa	20
Figura 6-1:	Postes delimitadores rebatibles	22
Figura 7-1:	Bolardos de metal.....	22
Figura 8-1:	Hitos de concreto.....	22
Figura 9-1:	Tachas reflectivas de fibra de vidrio.....	23
Figura 1-2:	Ruta de la ciclovía ecológica.....	26
Figura 1-3:	Tramos de la ciclovía ecológica	32
Figura 2-3:	Pendiente longitudinal de la Ciclovía Ecológica de Eugenio Espejo	55
Figura 3-3:	Modelo de estacionamiento para bicicletas	64
Figura 4-3:	Ubicación de los estacionamientos.....	65
Figura 5-3:	Ubicación de las señales regulatorias.....	67
Figura 6-3:	Ubicación de las señales preventivas	68
Figura 7-3:	Ubicación de las señales informativas.....	69

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1-1:	Pendiente transversal	11
Ecuación 2-1:	Radio de Curvatura de Acuña	12
Ecuación 3-1:	Radio de curvatura de Ansias	13
Ecuación 1-3:	Ejemplo de pendiente transversal tramo 1	55

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A:	FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN
ANEXO B:	FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN EN KOBOTOOLBOX
ANEXO C:	GUÍA DE ENTREVISTA
ANEXO D:	TRAMO 1
ANEXO E:	TRAMO 2
ANEXO F:	TRAMO 3
ANEXO G:	TRAMO 4
ANEXO H:	TRAMO 5
ANEXO I:	TRAMO 6
ANEXO J:	TRAMO 7
ANEXO K:	TRAMO 8
ANEXO L:	TRAMO 9
ANEXO M:	TRAMO 10
ANEXO N:	TRAMO 11
ANEXO O:	TRAMO 12
ANEXO P:	TRAMO 13
ANEXO Q:	TRAMO 14
ANEXO R:	TRAMO 15
ANEXO S:	TRAMO 16
ANEXO T:	TRAMO 17
ANEXO U:	TRAMO 18
ANEXO V:	TRAMO 19
ANEXO W:	TRAMO 20
ANEXO X:	TRAMO 21
ANEXO Y:	TRAMO 22

RESUMEN

El objetivo principal del presente trabajo de investigación fue el realizar una evaluación a la ciclovia ecológica de la parroquia Eugenio Espejo, para plantear una propuesta de mejora en aspectos y características que se consideren ineficientes y deproblables según lo evaluado en el trayecto. Por cuanto se empleó una investigación con un enfoque mixto, aludiendo que el diseño de investigación es de tipo descriptivo y explicativo debido a que se detallaron los problemas existentes en la ciclovia y sus mejorías, así también se aplicaron técnicas de investigación con fuentes primarias como la observación y entrevista, mientras que en fuentes secundarias las guías de evaluación de ciclovías, puestas en práctica mediante los instrumentos de investigación para la evaluación con la ayuda de las fichas técnicas de observación y la guía de entrevista. Obteniendo como resultados muchas falencias en la construcción y diseño de la infraestructura total de la ciclovia, mismas que permitieron establecer una propuesta de mejora que plantea lineamientos concretos en relación a las características evaluadas; un ancho total bidireccional con 2,40 metros, un ancho mínimo de acera de 1,20 metros, pendiente transversal mínimo de 1%, mejorar la calidad de la superficie de rodadura, realizar mantenimientos semestrales a las zonas de descanso, implementar cuatro estacionamientos en puntos de mayor afluencia de personas con elementos adicionales como botes de basura, diseñar e dar cumplimiento a la aplicación de los drenajes como mínimo 1 por cada tramo, gestionar la implementación del sistema de alumbrado con la empresa eléctrica y la señalización con la empresa Movidelnor, y finalmente realizar los mantenimientos pertinentes de toda la ciclovia para que funcionamiento sea positivo. Finalmente se recomienda realizar programas que fomenten el uso de la bicicleta para dar a conocer la infraestructura de la ciclovia mediante una integración total entre los comuneros y los usuarios.

Palabras clave: <CICLOVÍA>, <EVALUACIÓN>, <CARACTERÍSTICAS>, <INFRAESTRUCTURA>, <FUNCIONAMIENTO>, <PROPUESTA DE MEJORA>.



Firmado electrónicamente por:
**JHONATAN RODRIGO
PARREÑO UQUILLAS**



27-10-2021

1990-DBRA-UTP-2021

ABSTRACT

The main objective of this research work was to evaluate the ecological bicycle path of the Eugenio Espejo parish to propose an improvement proposal in aspects and characteristics that are considered inefficient and deplorable according to what was evaluated in the route. Therefore, research with a mixed approach was used, alluding that the research design is descriptive and explanatory because the existing problems in the bicycle path and its improvements were detailed. Research techniques were applied with primary sources such as observation and interviews. In contrast, in secondary sources, the evaluation guides of bicycle paths were used, implemented through research instruments for evaluation with the help of the observation data sheets and the interview guide. As a result, many shortcomings in the construction and design of the total infrastructure of the bikeway were obtained, which allowed establishing an improvement proposal that proposes concrete guidelines to the evaluated characteristics; total bi-directional width of 2.40 meters, a minimum sidewalk width of 1.20 meters, a minimum cross slope of 1%, improve the quality of the road surface, perform biannual maintenance of the rest areas, implement four parking lots at the points of greatest influx of people with additional elements such as garbage cans, design and implement at least one drainage system for each section, manage the implementation of the lighting system with the electric company and signage with the company Movidelnor, and finally, perform the pertinent maintenance of the entire bicycle path so that it functions positively. Finally, it is recommended to carry out programs that encourage the use of bicycles to publicize the infrastructure of the bicycle path through a total integration between the community members and the users.

CARINA
FERNANDA
VALLEJO
BARRENO



Firmado
digitalmente por
CARINA FERNANDA
VALLEJO BARRENO

INTRODUCCIÓN

En la actualidad debido a la pandemia y a las restricciones del transporte público de brindar su servicio y sobre todo por el miedo de ser contagiado, muchas familias se empezaron a movilizar mediante un nuevo medio de transporte que es la bicicleta para cumplir con sus actividades diarias. Obligando a los Gobiernos Autónomos Descentralizados, sus departamentos o Unidades Técnicas en el Transporte a planificar y diseñar una infraestructura de ciclovía que brinde la seguridad vial a los ciclistas o usuarios.

Sin embargo, la rapidez con la que se diseña una ciclovía abre interrogantes y dudas en cuanto al correcto estudio y planteamiento del proyecto. Por lo que es necesario realizar la evaluación de la ciclovía en aspectos como características geométricas y seguridad vial.

Este trabajo investigativo tuvo la finalidad de evaluar los aspectos mencionados de la ciclovía ecológica de la parroquia de Eugenio Espejo en el cantón de Otavalo, provincia de Imbabura y de esta manera se realizó el estudio adecuado para presentar una propuesta que en lo posterior sea tomado en cuenta si se desea mejorar la seguridad de los ciclistas que hacen uso de esta.

Siendo un punto importante la evaluación de la ciclovía para que promueva una movilidad sostenible, y sobre todo cuidar el bienestar físico de aquellos que confían en la infraestructura proporcionada y utilizada para recrearse o moverse.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEORICO REFERENCIAL

1.1 Antecedentes investigativos

La idea del uso de la bicicleta en Ecuador se dio para inicios del siglo XX como una opción de movilidad por la problemática medioambiental que causa el parque automotor, para lo cual se firmaron acuerdos y tratados como el Protocolo de Kioto que es un compromiso de los países para reducir los niveles de emisión y que estas no superen el 15% como lo menciona (Ortega, 2006, pp.30-31), sin embargo, esta no fue tomada como la alternativa de movilidad como fue planteada, sino ha ido evolucionando con el pasar del tiempo, convirtiéndose en una opción de recreación.

Es evidente que a medida que la población incrementa también lo hace el parque automotor provocando problemas de congestión, contaminación ambiental y acústica y esto a su vez ocasionando estrés en el conductor y pérdida de horas productivas. Sin embargo, nunca se tomó en cuenta el daño que se hace a la sociedad y al planeta hasta el brote de la pandemia del COVID-19 en el año 2020, donde, debido a las restricciones de aglomeración se tomaron medidas drásticas de movilidad en automóvil, paralizando casi en su totalidad el transporte terrestre en general y evidenciando a nivel mundial el respiro que se dio al planeta por la disminución en el dióxido de carbono. No obstante, la movilización de las personas se tenía que seguir dando para el abastecimiento de productos de primera necesidad en el hogar, y obviamente esto se complica cuando las familias se localizan lejos de un centro urbano obligando a usar como medio de transporte la bicicleta corriendo el riesgo de accidentarse en las vías, para lo cual los gobiernos dentro de su competencia han tomado medidas para salvaguardar la vida humana, diseñando y construyendo ciclovías que aparentaban ser útiles en el inicio de su funcionamiento, pero hay que recalcar que no dan cumplimiento a los parámetros básicos que establecen las guías para construcción de una ciclovía, y cuando las restricciones para los automóviles se tornaron flexibles, las ciudades volvieron a ser consumidas por los vehículos y prácticamente no se respetó el espacio físico diseñado para la bicicleta.

Así pues, en la sociedad actual es complicado cambiar la idea de que caminar o ir en bicicleta es mejor que tener un automóvil para aparentar ser de un estatus social alto y que lo único que conlleva son gastos económicos y daños al medioambiente. Pero no todo está perdido, en Ecuador existen ciudades que intentan recuperar el espacio físico mediante los ciclopaseos, tal es el caso de la ciudad de Quito que para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos en el año 2003 la municipalidad de Quito y la Fundación Biciacción firmaron el convenio para el proyecto Ciclopaseo de Integración para 6 años misma que fue modificada para el año 2007 como “Ciclopaseos de Integración, Quito camina, bici, rueda” (Flores, 2015, p.27). Así también se añaden ciudades como Loja, Cuenca y Ambato que cuentan con ciclopaseos activos brindando espacios de distracción, encuentro y entretenimiento, promoviendo un ambiente de armonía y solidaridad entre amigos y familiares, por otro lado también existen los ciclopaseos que son actividades diarias o por alguna fecha conmemorativa, organizadas por entes como el Ministerio del Deporte de Salud con la finalidad de concientizar a las personas sobre la importancia de la actividad física para llevar una vida plena y saludable, promoviendo de esta manera el uso de la bicicleta y finalmente se tiene las ciclopaseos que tiene como fin el impulsar la actividad turística en un sector (Alvaro et al., 2015, p.4).

En cuanto a la infraestructura de una ciclovía, la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial en su artículo 209 menciona que será competencia del “Gobierno Nacional y de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales y cantonales en sus respectivas jurisdicciones la construcción de vías y senderos para bicicletas, promoviendo el derecho de las personas de movilizarse de forma segura por este medio” (Asamblea Constituyente, 2008, p.64).

Sin embargo, muchas de las ciudades carecen de la infraestructura necesaria para los ciclistas, claro ejemplo la ciudad de Riobamba que a más de tener una vía compartida con automóviles, no cuenta con señalización adecuada, mientras que en la ciudad de Santa Elena la mayor parte de la red vial urbana no se encuentra asfaltada y tiene poco iluminación lo que entorpece el desplazamiento continuo y seguro en la bicicleta (Pinto et al., 2015, p.7).

Así pues, en referencia al tema de investigación planteado se hace alusión a documentos que se han desarrollado en distintos países del mundo, ayudando a adquirir fundamentos que permitan una toma de decisiones correcta.

Título: Guía de diseño y evaluación de ciclovías para Costa Rica.

Instituto: Universidad de Costa Rica

Autor : Roberto Alexander Acuña Leiva

Origen y Fecha: Costa Rica, enero 2016

La presente guía da a conocer diferentes lineamientos que se deben tomar en cuenta para una construcción de ciclovías eficientes y eficaces dentro de una ciudad, incluyendo aspectos de la planificación, diseño y evaluación de dichas infraestructuras. Para una planificación de una red de ciclovías se muestra necesario realizar levantamiento de información primaria mediante conteos de ciclistas y encuestas dentro de la ciudad para crear una matriz de Origen-Destino, el cuál ayuda a determinar el tipo de vía de bicicletas. Asimismo, para el diseño de ciclovías se detallan aspectos como el ancho de carril, pendientes, sobrancho, radios de giro entre otros, siendo de importancia para una evaluación consistente y veraz. Por tanto, se concluye con un ejemplo para la evaluación de ciclovías en Costa Rica que se ajuste a los factores y características detallados dentro de la guía, teniendo como principal objetivo hallar deficiencias o defectos que reconozcan ciertas medidas a implementarse con el fin de corregir y mejorar los problemas en la infraestructura de la ciclovía.

Título: Ciclovías: testimonio de la ausencia de un plan integral de transporte para Valdivia.

Instituto: Universidad Austral de Chile

Autor: Hernán Neira

Origen y Fecha: Chile, 2012.

En este artículo publicado en la Revista Austral de Ciencias Sociales se menciona la ineficiencia que tuvo la empresa contratada para diseñar y construir los carriles de la ciclovía bajo los estándares internacionales establecidos, reflejando una falta de percepción y concientización en la seguridad para movilizarse de los ciclistas. Teniendo como principales problemas, el no contar con información de las necesidades de los usuarios, sus tendencias en movilidad o incluso la demanda presente en Chile, creando recorridos que no fueron los más anhelados, además las dimensiones con las que se construyó la ciclovía no están en base a los dimensiones de referenciade un ciclista con su bicicleta porque su diseño original es más bien de una ciclobanda, el cuál no considera los anchos necesarios para movilizarse sin dificultad, exponiendo a los usuarios a los riesgos de maniobrar cuando dos bicicletas se encuentren en sentidos opuestos, ocasionando accidentes entre los mismos usuarios o peor aún siniestros viales. Finalmente concluye que en base a las carencias de fuentes y datos primarios, la incompetencia de la consultora encargada, es necesario que se realice un estudio para la habilitación de ciclovías en Valdivia , que cumpla con

los objetivos iniciales del plan maestro en realizar la evaluación definitiva del mejoramiento de la ciclovía.

Título: Estudio y evaluación del diseño de ciclovías en Santiago y comparación con estándares y normativas internacionales.

Instituto: Pontificia Universidad Católica de Chile

Autor : Ismael Delorenzo

Origen y Fecha: Chile, 2017

La investigación muestra que los diseños y construcciones de ciclovías realizados en Chile solo denotan una incapacidad en cumplir con los requisitos para que un ciclista tenga un viaje seguro, esto debido a que el diseño mismo de las ciclorutas no han sido tomados en cuenta dentro de la planificación del desarrollo urbano, por lo que prácticamente se evidencian que son improvisadas, causando malestares en conductores y usuarios. Por lo que, mediante la investigación se concluye que el diseño de ciclovía en la acera tiene varios problemas, los cuales se evitan con una planificación de diseño en la calzada es decir una ciclovía compartida, además las ciclovías tendrán modificaciones en el ancho de pista, y en la eliminación de bandas de estacionamientos, finalizando con una optimización de rutas potenciales mediante un estudio de las restricciones vehiculares, y una planificación previa al diseño y trazado de las rutas que beneficien a los usuarios con un nuevo medio de transporte más seguro y confiable.

Título: Análisis de la implantación de las ciclovías y sistema BICIQ, en la movilidad de Quito.

Instituto: Universidad de la Fuerzas Armadas-ESPE

Autor : Juan Fernando Mesías Quinteros

Origen y Fecha: Ecuador, 2015

La importancia de esta tesis reside en el análisis de la situación actual en la que se encontraba el sistema de transporte no motorizado BICQUITO, consiguiendo indicar cuáles son las fortalezas y debilidades que tiene el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ). Menciona además que la normativa que empleó el DMQ es el Manual de Diseño para Infraestructura de Ciclovías de origen peruana-colombiana de uso internacional, sustentando que en Ecuador las únicas Normas que hacen mención en una sola sección al diseño de la ciclovías son las NEVI-12 Volumen 2A-sección ciclovías, y el reglamento técnico de normalización RTN 004, mismo que también hacen alusión a diferentes normas internacionales en las cuales se puede basar para implementar una ciclovía en el país. En base a esto, se concluye que la ciclovía incumple en el ancho del carril, existe una inadecuada implementación de señalética, falta de exclusividad en el centro Histórico lo cual genera muchos riesgos. Asimismo, recomienda que para promover el uso de la bicicleta se

implemente avances tecnológicos en el mecanismo de este medio, para que el ciclista no tenga dificultades en movilizarse en pendientes que superen lo establecido en la norma.

1.2 Antecedentes de la ciclovía

En la parroquia de Eugenio Espejo, que se encuentra ubicada en el cantón Otavalo, dentro de la provincia de Imbabura a aproximadamente 2 km del centro de la ciudad y a 30 km de Ibarra, capital de la provincia, forma parte de la cuenca hidrográfica del Lago San Pablo, misma donde se realizó la construcción de la ciclovía como parte de la Eco ruta Lacustre del Lago San Pablo-Imbakucha, es una idea amigable con el medio ambiente y pionera en la parroquia Eugenio Espejo para el desarrollo de la movilidad sostenible y recreativa del sector.

La eco ruta consta de la ciclovía con 15 km de recorrido aproximados, áreas de caminata, cabalgatas y terapias que, a su vez, abarca distintos planes de trabajo relacionados con emprendimientos gastronómicos y sitios recreativos para atraer a los turistas y reactivar la actividad económica de la provincia, ahora denominado como geo parque nacional.

1.3 Fundamentación teórica

1.3.1. Ciclovía

Una ciclovía es cualquier vía que tenga exclusividad para las bicicletas con restricción total de vehículos convirtiéndola en un espacio para compartir con la familia y sociedad donde puedan realizar actividad deportiva y recrearse (Ministerio de Deporte, 2016, p.15).

El ministerio de transporte y obras públicas al tener la responsabilidad y obligación de construir ciclovías para ciclistas, la subdivide en 2 tipos:

- **Ciclovías segregadas:** son las vías separas de la circulación vehicular, es decir exclusivas para los ciclistas. Sus dimensiones varían entre 1,20 y 1,50 metros cuando la ciclovía es de un solo sentido y de 2.50 a 3 metros si tiene doble sentido; y
- **Ciclovías en espaldón:** son las vías que forman parte de la calzada, pero con exclusividad para las bicicletas mediante señalización horizontal generalmente. Sus dimensiones límites son de 1.2 a 2.5 metros (Ministerio de Transporte y Obras públicas, 2012, p.1).

1.3.2. Ventajas y desventajas de una movilidad en bicicleta

Una movilidad en bicicleta siempre destaca los argumentos que hacen conveniente apostar por este medio como la opción más viable para movilizarse, así pues (DFB, 2016, pp.1-2) nos presenta las ventajas y desventajas:

Ventajas

- La bicicleta tiene más eficacia que un automóvil en distancias de viaje cortas.
- Brinda gran autonomía, pudiendo acceder en cualquier momento del día para movilizarse por distintos tipos de destinos.
- Permite gran flexibilidad en la movilización de puerta a puerta o incluso en sus movimientos en comparación con un vehículo.
- De la misma manera son muy eficientes, al ser ligeros y amigables con el medio ambiente.
- Es de fácil adquisición por los costos que suponen ser 30 o 40 veces menores que un automóvil. Tiendo a su vez costos menores en un mantenimiento que un automóvil.

Desventajas

El uso de la bicicleta tiene también inconvenientes, como en los cambios climáticos, las largas distancias, fuertes pendientes, limitación en la carga y el riesgo de robo son los factores principales que impiden que muchas personas elijan moverse en bicicleta.

No obstante, la movilidad en bicicleta cuenta con beneficios en la movilidad como el traslado rápido de un lugar a otro, ayuda a disminuir las emisiones contaminantes al medio ambiente, cuida la salud mediante la actividad física que se realiza al montar una bicicleta, los espacios para estacionamiento son mínimos, ayuda a disminuir el estrés y también se tiene tiempo para la recreación (DFB, 2016, pp.1-2).

Previo a la presentación de los lineamientos necesarios para el diseño y construcción de una ciclovía, se recalca que toda información está basada en normativas internacionales como El manual de diseño para infraestructuras de ciclovías que es de origen peruano-colombiano y de uso internacional, misma que está respaldada en normas y teorías americanas, si bien es cierto que Ecuador existen normativas para las ciclovías, tal como la Norma NEVI-12 y la Norma Técnica de Regulación RTN 004, éstas no detallan a profundidad todas las especificaciones técnicas necesarias para el diseño de una ciclovía de calidad. Además, realmente a nivel mundial existen muchas normativas que tienen muchas semejanzas y similitudes en cuanto a

características y dimensiones de diseño, las cuáles se complementan unas a otras dependiendo de las necesidades y detalles lugar. Es por ello que las normativas de cada ciudad o país, en su mayoría tienen como base las normas americanas u europeas adaptadas a las circunstancias de la sociedad y de la ciudad para gozar de una normativa propia.

1.3.3. Diseño geométrico

El diseño geométrico son los detalles de las dimensiones que requieren como mínimo los parámetros para el diseño de una ciclovía, garantizando el movimiento adecuado de los usuarios con la máxima seguridad vial.

1.3.3.1. Dimensiones de referencia

Las vías ciclistas de acuerdo con el Ministerio de Transporte de Colombia (2016, pp.93-94) tienen que contar con espacios suficientes para maniobrar indistintamente y tener un desplazamiento eficiente. Estableciendo de ancho 1 metro y 2,25 metros de altura como mínimo para bicicletas convencionales, misma que podrán variar dependiendo de las características del usuario, el entorno o del contexto, pero sin dar la posibilidad de maniobras.

Para lo cual, hay que tomar en cuenta que es necesario dejar un espacio de seguridad desde 0,10 metros a 0,20 metros a cada lado, es decir que el ancho recomendable debe ser de 1,40 metros en un solo sentido, mientras que a doble sentido debe tener un ancho mínimo de 2.20 m, pero lo recomendable es de 2,60 m para que exista mayor flexibilidad de movimientos, como se muestra en la figura 1-1 (Ministerio de Transporte de Colombia 2016, pp.93-94)

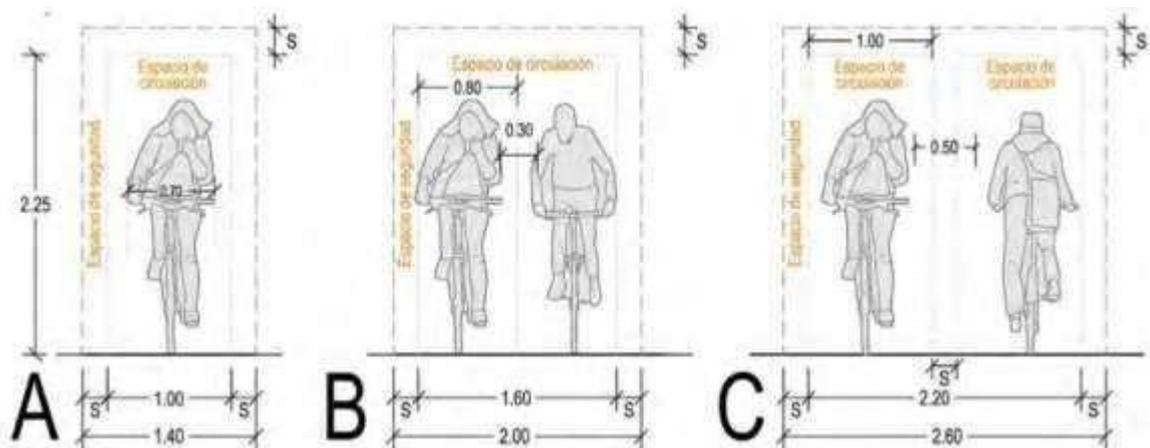


Figura 1-1: Dimensiones básicas del ciclista

Fuente: Ministerio de Transporte de Colombia, 2016

No obstante, en Ecuador de acuerdo con el (Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN, 2011, p.7-9) una ciclovía unidireccional tiene como mínimo 1,20m y una dimensión recomendada de 1,50m, mientras que una ciclovía bidireccional tiene mínimo 2,20m y su medida recomendada de 2,50m, con lo que se puede evidenciar que no existe mucha alteración, aprobando que la medida referencial de una ciclovía puede estar dentro de los rangos antes mencionados.

1.3.3.2. Ancho de carril

Se trata de la sección transversal existente en una vía delimitada específicamente para que los usuarios que utilizan la bicicleta circulen libremente de manera cómoda y segura en todo el trayecto disponible, en concordancia con distintos manuales los anchos recomendables son de 1,2 m a 1,5 m en carriles unidireccionales, conjuntamente con sus componentes como se muestra en el gráfico, y en el caso de ser carriles bidireccionales esta debe ser mínimo de 2,2 m a 2,5 m.

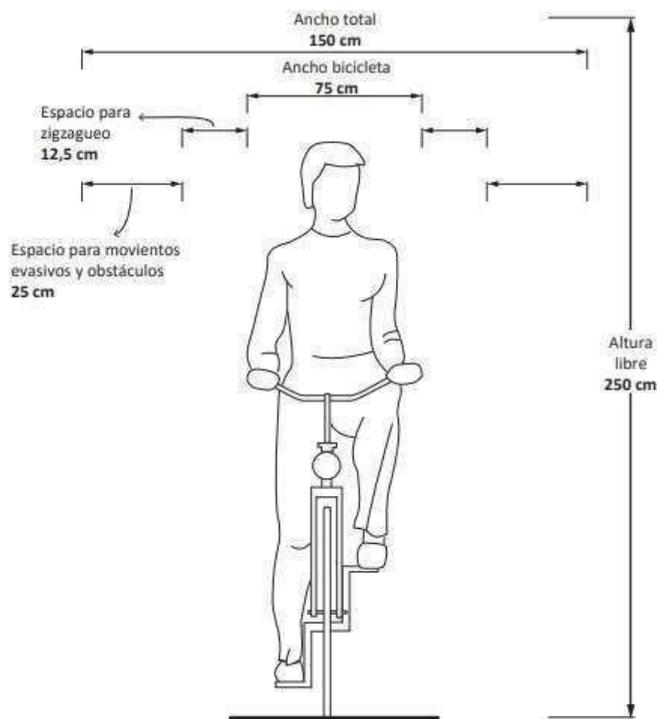


Figura 2-1. Carril unidireccional con sus componentes

Fuente: Acuña et al., 2016

Sin embargo, (CROW, 2011, p.173) detalla distintos anchos de carril en función del tipo de dirección en la ciclovía y al volumen de ciclistas, son los siguientes:

Tabla 1-1: Ancho de carril recomendable de acuerdo al tipo ciclo vía y volumen de ciclistas

Vía unidireccional		Vía bidireccional	
Volumen una dirección (c/h)	Ancho (m)	Volumen ambas direcciones (c/h)	Ancho (m)
0 hasta 150	1.50 hasta 2,00	0 hasta 50	2.00 hasta 2.50
151 hasta 750	2.50 hasta 3.00	51 hasta 150	2.50 hasta 3.00
Mayor a 750	3.50 hasta 4.00	Mayor a 150	3.50 hasta 4.00

Fuente: CROW, 2011

1.3.3.3. Velocidad de diseño

Al inicio la ciclo vía es diseñada con una velocidad inicial con la que se supone se movilizarán los usuarios variando en función de la pendiente, por lo que Villa (2014, p.59) recomienda que sea de 30 km/h, mientras que el Ministerio de Transporte de Colombia (2016, p.99) menciona que la velocidad media con la que circulan los usuarios fluctúan entre 15 y 20 km/h, pero cuando la pendiente de descenso es pronunciada puede llegar hasta 40 km/h.

Tabla 2-1: Velocidad de diseño en función de la pendiente de la calle

Pendiente	Longitud de Tramo		
	25-75	75-150	>150 m
3-5%	35 km/h	40 km/h	45km/h
6-8%	40 km/h	45km/h	50 km/h
9%	45km/h	50 km/h	55 km/h

Fuente: Ministerio de Transporte de Colombia, 2016

1.3.3.4. Pendiente longitudinal

En función de los esfuerzos físicos que puede tener un usuario y lo que puede repercutir en la aceptación de la vía, la gradiente ascendente no puede sobrepasar el 6% porque ocasionaría malestares por el cansancio que se produce, por cuanto hay que tener presente que si se tiene pendientes altas se cumplan con las distancias longitudinales detalladas en la tabla 3-1 (Ministerio de Transporte de Colombia, 2016, p.99).

Tabla 3-1: Pendientes longitudinales según longitud máxima permitida

Pendiente	Longitud máxima permitida del tramo
3-6%	500 m
6-8%	250 m
8-10%	90 m
>10%	30 m

Fuente: Ministerio de Transporte de Colombia, 2016

1.3.3.5. Pendiente transversal

Así también, la ciclovía tiene un mínimo de pendiente transversal de 0,5% para facilitar el drenaje de las aguas, pero si son en zonas donde hay muchas lluvias esta deberá ser de 1 a 2% (Ministerio de Transporte de Colombia, 2016, p.100). Mismo que se calcula mediante la diferencia del desnivel de altura para la distancia horizontal, los cuáles se detallan a continuación.

Ecuación 1-1: Pendiente transversal

$$m = \frac{\Delta \text{Altura}}{D \text{ Horizontal}} \times 100$$

Realizado por: Burga, C.; Daniela, V. 2021

Donde:

m=pendiente.

Δ Altura=diferencia en alturas |H2-H1|

D Horizontal= distancia horizontal

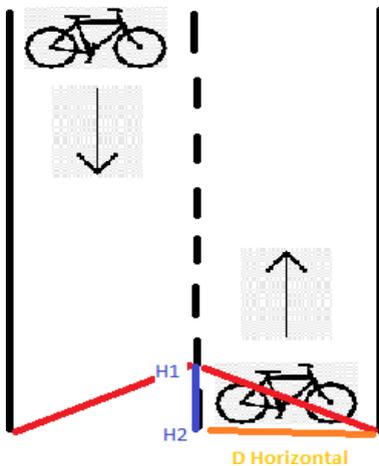


Figura 3-1. Pendiente transversal

Realizado por: Burga D. 2021

1.3.3.6. Sobreancho

En base a lo que menciona (Acuña et., 2016, p.12) el carril debe contar con un sobreancho, debido a que el ciclista al momento de descender necesita realizar maniobras lo que afecta a su vez a la velocidad de diseño, por otro lado, para accender el ciclista se mueve de un lado al otro ocupando más espacio, siendo un fundamento para que el carril cuente con un sobreancho en función de la pendiente y longitud del tramo como se evidencia en la Tabla 5-1.

Tabla 4-1: Sobreancho por pendiente y longitud de tramo

Pendiente%	Longitud (m)		
	25 a 75	75-150	>150
3 a 5	0 cm	20 cm	30 cm
6 a 8	20 cm	30 cm	40 cm
>9	30 cm	40 cm	50 cm

Fuente: Acuña et al., 2016

1.3.3.7. Radio de giro

Existen diversas consideraciones en cuanto a las variables para el cálculo del radio de giro, misma que van enfocadas a prever una reducción en la velocidad en el sitio para no tener inseguridad en los usuarios. Así pues, según Acuña et al.(2016, p.13) el radio mínimo en una curva horizontal está en función de la velocidad de diseño, el peralte y la fricción entre la bicicleta y la superficie de rodamiento, representando en la siguiente fórmula:

Ecuación 2-1: Radio de Curvatura de Acuña

$$A = \frac{A^2 127(A + A)}{+ A)}$$

Fuente: Acuña et al., 2016

Donde:

R: Radio de curva (m)

V: Velocidad de diseño (km/h)

e: Peralte

f: Coeficiente de fricción

Sin embargo, debido a las condiciones de la ciclovía evaluada se tomó la fórmula que detalla Ansias (2016, p.10) en función de la velocidad de diseño.

Ecuación 3-1: Radio de curvatura de Ansias

$$R = 0,24 V^2 + 0,42$$

Fuente: Ansias,2016

Donde:

R= Radio de la curvatura (m)

V=Velocidad de diseño (km/h)

Aplicando la ecuación con las velocidades de diseño recomendadas que oscilan entre 15% y 30% se obtiene la siguiente tabla:

Tabla 5-1: Radios en función de la velocidad de diseño

Velocidad (km/h)	Radios (m)
15	4.02
20	5.22
25	6.42
30	7.62

Fuente: Ansias,2016

Realizado por: Burga D. 2021

1.3.3.8. Peralte

Es usado para disminuir el radio de curvatura mediante el incremento del peralte lo que a su vez favorece para que el ciclista no desvíe de su ruta, el peralte de acuerdo con Acuña et al. (2016, p.13) no debe pasar del 12% por el cambio brusco en la velocidad de movimiento, y generalmente tiende a ser del 2% para que ayude a filtrar el agua por los drenajes.

1.3.3.9. Ancho mínimo de aceras

La acera es el espacio físico que permite la circulación peatonal que debe cumplir con características y dimensiones para el correcto tránsito, que de acuerdo con (Servicio Ecuatoriano de Normalización, 2016, p.2) en la NTE INEN 2243 el ancho mínimo de una acera es de 0,9 m pero para un desplazamiento sin inconvenientes es recomendable que esta sea de 1,2 m.

En este punto es necesario que se tome el ancho recomendable para el diseño de la infraestructura en todo el trayecto de la ciclovía ecológica, para evitar problemas en el tránsito adecuado de los peatones.

1.3.3.10. Estacionamientos

Son espacios destinados para el descanso de las bicicletas y necesarios a la hora de dar eficiencia en el sistema de ciclovías que por lo general en sectores donde conectan lugares estratégicos, brindando la seguridad ante situaciones de robo.

Se tiene una gran variedad de estacionamientos implementadas a nivel Latinoamericano, complementando al sistema de forma eficiente, como lo menciona Villa (2014, p.103) están: el ciclo parqueadero tipo Tostador, con capacidad media de 10 bicicletas, ancho de 0,50 m y alto de 0,80m, también está el tipo gancho para colgar verticalmente que tiene capacidad individual ubicada en la pared del estacionamiento a una altura de 2 m y ocupando un espacio total de 4.80 m, finalmente está el módulo techado o cubierto con parqueadero interno de U invertida, con capacidad de 10 bicicletas y espacio de 2.4 por 4.8 m aprovechados en espacios públicos, parqueso grandes áreas, teniendo gran aceptación por los usuarios al cumplir con sus expectativas. Mismo que de acuerdo con el Manual de Lineamientos y Estándares para vías Peatonales y Ciclista de Jalisco se considera uno de los que mayor seguridad brindan, y es el más recomendable e implementado a nivel Latinoamericano, sus dimensiones se determinan en la siguiente imagen.

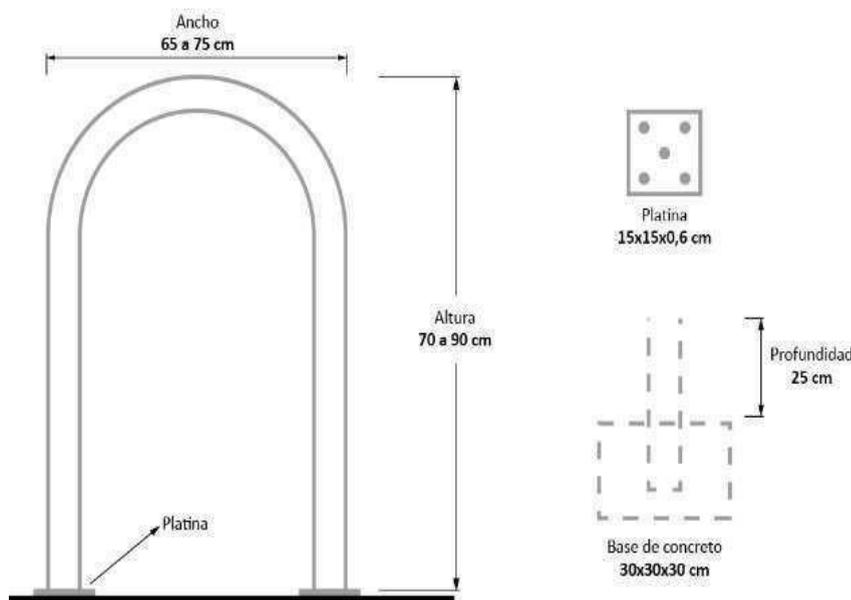


Figura 4-1. Diseño de estacionamiento de bicicleta tipo U invertida

Fuente: Gobierno de Jalisco, 2017

1.3.3.11. Pavimentos y superficies de rodadura

Dentro de lo denominado como superficie de rodadura los usuarios tienen ciertos requisitos (CROW, 2011, pp.292-293):

- La uniformidad: de la superficie pavimentada, es un elemento vital para asegurar que la infraestructura sea cómoda.
- Resistencia de arrastre: determinada por textura de la superficie; y
- El drenaje, para que no existan acumulaciones de aguas en la cicloavía.

En este contexto CROW (2011, pp.294-295) enumera los siguientes tipos de pavimento en base al primer requisito establecido por los ciclistas:

- Asfalto: siendo el más cualificado por los ciclistas porque tiene una sola superficie es decir consta de uniformidad.
- Hormigón: es una superficie cerrada (no porosa) con alta uniformidad.
- Losas de hormigón: usadas en subrasantes con buena resistencia al peso, pero si son menores a 6,0 cm se mueven con facilidad ocasionando fracturas.
- Pavimentos: la uniformidad es igual que los ladrillos recocidos, pero no tan aceptado por los ciclistas.

Según Ministerio de Transporte de Colombia (2016, p.122) la calidad del pavimento ha de ser coherente con la función de la vía ciclista y su ubicación.

Tabla 6-1: Rodaduras recomendables según el tipo de ciclo-infraestructura

	Ciclorruta				Ciclobanda-calzada				Ciclobanda-andén				Calzada compartida			
	D	M	A	O	D	M	A	O	D	M	A	O	D	M	A	O
Asfalto				x				x			x				x	
Concreto			X			x				x					x	
Adoquín		x				x						x			x	
Baldosa		x			x							x	x			
D:desaconsejable M:menos recomendable A:adecuado O:óptimo																

Fuente: Ministerio de Transporte de Colombia, 2016

Realizado por: Burga D. 2021

1.3.3.12. Servicios complementarios

Hay que tomar en cuenta que la infraestructura siempre será el pilar fundamental por el cual se promoverá el uso de la ciclovías, ya que no basta con que este el carril sino también contar con infraestructuras adicionales como parqueaderos para las bicicletas, zonas de hidratación e incluso la iluminación tiene que ser oportuna.

Existen diferentes tipos de servicios que pueden mejorar las condiciones y el uso de la bicicleta como; los estacionamientos que brindan seguridad e incluso dan protección cuando existen cambios climáticos, lugares donde dar mantenimiento a las bicicletas cuando ocurra accidentes, ofrecer información sobre destinos turísticos, las distancias a las que están desde el punto donde está ubicado y las rutas para acceder (Banco Interamericano de Desarrollo, 2015, p.8).

1.3.4. Aspectos de seguridad vial

En el aspecto de seguridad vial, se considera a la señalética como un parámetro importante para brindar dirección y seguridad con la información que se proporciona a los usuarios del ciclovía, siempre que esta sea fácil de entender es decir haciendo uso de gráficos o símbolos para que el mensaje sea captado de forma inmediata. Las señaléticas se pueden clasificar en dos tipos: señalización vertical y señalización horizontal.

De acuerdo con lo que se menciona en la Guía técnica para el diseño construcción de ciclovías para zonas de ampliación futura de ciudades medianas del Ecuador, “el material de la señalética debe ser antideslizante, resistente y de un espesor no mayor a 5mm, con excepción de las tachas y separadores de tránsito” (Villa, 2014, p.78).

Así también la colocación lateral y altura en zonas rurales según el Instituto Ecuatoriano de Normalización establece que:

En vías sin bordillos en sectores rurales, la señal debe estar a una distancia libre de por lo menos 600 mm del borde exterior del espaldón, postes de guía o cara del riel; en caso de existir cuneta, esta distancia se considera desde el borde externo de la misma. La separación no debe ser menor de 2,00 m ni mayor de 5,00m del borde del pavimento de la vía, excepto para señales grandes de información en autopistas en donde pueden requerirse mayor separación, mientras que, para la altura las señales deben montarse alejadas de la vegetación y claramente visibles bajo la iluminación de los faros de las bicicletas por la noche. La altura libre de la señal no debe ser menor a 1,50 m desde la superficie del terreno hasta el borde inferior de la señal. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011, p.12)

1.3.4.1. Señalización vertical

Este tipo de señalización son dispositivos que ayudan a controlar el tránsito siendo generalmente ubicados al lado derecho al nivel de la vía o sobre ella, restringiendo, previniendo o simplemente informativo. Esta señalización está compuesta de elementos de sustentación, placa y la inscripción (Acuña et al., 2016, p.146).

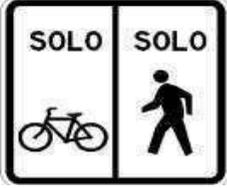
Estas señales pueden ser clasificados en tres tipos: de regulación, preventivas e informativas.

1) Señales regulatorias

Regulan el movimiento del tránsito e indican cuando se aplica un requerimiento legal su incumplimiento será considerado como una infracción, tienen un fondo color rojo. Según el Instituto Ecuatoriano de Normalización (2011, p.15) “el rectángulo con el eje mayor vertical se usa generalmente para señales regulatorias”

“Dentro de estas señales se distinguen dos grupos que son: Las regulatorias son placas cuadradas con fondo blanco, un anillo rojo y un pictograma en color negro. Las señales prohibitivas adicionalmente tienen una franja diagonal que cruza el anillo” (Villa, 2014, p.85).

Tabla 7-1: Señales regulatorias

Señal	Gráfica	Especificación
Ciclovia		Esta señal indica la exclusividad para la movilización de los ciclistas.
Acera bicicleta		Esta señal ordena a los peatones y ciclistas el espacio por el que deben moverse.
No motocicletas y similares		Esta señal impone la prohibición a motociclistas, tricótomos, entre otros, del ingreso a la ciclovia.

Fuente: Villa, 2014

Realizado por: Burga D. 2021

2) Señales preventivas

Advierten a los usuarios de las vías, sobre condiciones inesperadas o peligrosas en la vía o sectores adyacentes a la misma y son de un fondo color amarillo. Según el Instituto Ecuatoriano de Normalización (2011, p.49) “El rombo se usa para señales preventivas y trabajos en la vía con pictogramas”

Esta señal estará a una distancia que permita al ciclista entender el mensaje y reaccionar con un tiempo suficiente antes de llegar al punto. Las señales preventivas más utilizadas y obligatorias en vías ciclistas se muestran en la tabla 7.

Tabla 8-1: Señales preventivas

SEÑAL	GRÁFICA	ESPECIFICACIÓN
Vía resbalosa		Esta señal advierte al ciclista de las condiciones del carril o de la vía.
Ciclista en la vía		Esta señal advierte la presencia de ciclistas circulando por la vía.

Fuente: Villa, 2014

Realizado por: Burga D. 2021

“Todas estas señales se colocarán siempre que la longitud del trayecto en referencia sea mayor a 25 m y la pendiente del mismo sea mayor al 8%” (Villa, 2014, p.83).

3) Señales de información o informativas

Informan a los usuarios de la ciclovía, los sentidos de circulación, distancias, ubicación de servicios (estacionamiento) y puntos de interés, siendo estos de tres tipos, cuadradas con fondo azul e inscripción en color blanco para servicios, rectangulares de color verde con leyenda blanca para lugares o destinos y rectangulares de color blanco con inscripción en color negro para vialidad (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2011, p.88). Las señales más utilizadas son las siguientes:

Tabla 9-1: Señalética informativa de servicios

SEÑAL	GRÁFICA	ESPECIFICACIÓN
Señal de destino		Esta señal el destino más próximo al que se encuentra
Estacionamiento para bicicletas		Esta señal deberá estar instalada en los lugares donde se encuentre el servicio de estacionamiento.
Señales de direccionamiento		Esta señal informa de las direcciones a las que se tiene que movilizar próximamente.

Fuente: Villa, 2014

Realizado por: Burga D. 2021

Hay que recalcar que la ubicación de estas señales serán conforme a los servicios que se vaya brindando durante todo el recorrido de la ciclovía. Las señales informativas de lugares de mayor interés llevan algo de texto incluyendo distancias, tiempos de llegada, que permitan al usuario a identificar los lugares turísticos como se muestran en la tabla 10-1.

Tabla 10-1: Señales informativas

Señalética	Símbolo
Dirección de destinos de interés	
Destinos de interés con distancias	

Fuente: Villa, 2014

Realizado por: Burga D. 2021

Finalmente, las señales informativas de vías se incluyen a lo largo del trayecto cuando la ciclovía pasa por una intersección de una red vial con varias vías salientes, su diagrama se ve en el siguiente gráfico (Villa, 2014, p.85).



Figura 5-1. Señal informativa
Fuente: (Villa, 2014)

1.3.4.2. Señalización horizontal

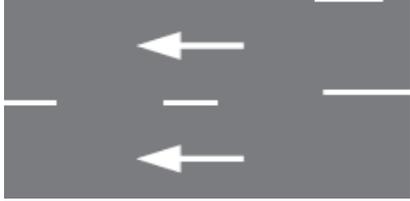
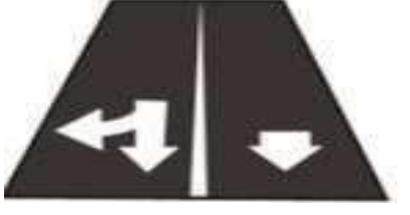
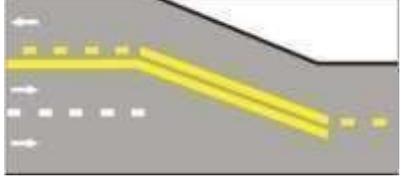
Las señales horizontales son las que están marcadas sobre la superficie del pavimento y tiene la función de delimitar el tránsito de las bicicletas y de los vehículos motorizados o dar un direccionamiento.

Dentro de las ciclovías la línea de separación entre el carril de tránsito motorizado y las ciclovías será continuo de 0,10 m de ancho con pintura reflectiva en color amarillo (Acuña et al., 2016, p.153) o puede ser de otros elementos que sobresalgan de la superficie y tendría la misma función. Dentro de estas están las marcas en el piso y los dispositivos diversos.

1) Señales longitudinales y transversales

“Son franjas con un ancho entre 0.10 m a 0.30 m impresas en pintura reflectiva que se implementará a lo largo del trayecto en forma continua o segmentada” (Villa, 2014, p.89), siendo obligatorias para las ciclovías las siguientes:

Tabla 11-1: Señalética vertical

Señalética	Tipo	Concepto	Ejemplo
Líneas centrales	Longitudinal	Se emplearán líneas de color amarillo para indicar el eje de una ciclo ruta con tránsito en los dos sentido	
Líneas separadoras de carril		Se usará una línea blanca, cuando existan varios carriles de circulación en un mismo sentido, para delimitarlos entre sí	
Líneas de canalización		Esta línea será continua y de color blanco que estará a lo largo de toda la ciclo ruta, para separar el tránsito automotor, cuando la calzada es compartida con la ciclo ruta.	
Líneas de borde de pavimento		Esta línea será continua, e indica el borde exterior del pavimento y para separar la calzada de circulación de bicicletas.	
Flechas		Son marcas en el pavimento con forma de saeta que indican los sentidos de circulación de los ciclistas.	
Demarcaciones de transición en el ancho de pavimento		Línea continua de color blanco o amarillo que se emplea en zonas en donde el ancho de la ciclo ruta esté en transición y se reduce el número de carriles	
Líneas de pare o ceda el paso	Transversal	Indica el sitio de parada del vehículo ante una señal de tránsito o un semáforo	
Símbolos y letreros en el pavimento		Tendrán que prolongarse en la dirección del movimiento del tráfico	

Fuente: Villa, 2014

Realizado por: Burga D. 2021

1.3.4.3. Elementos de seguridad vial de la ciclovía

Según el (Manual de diseño para infraestructura de ciclovías, 2016) los elementos de seguridad vial de la ciclovía son:

1. Postes delimitadores rebatibles

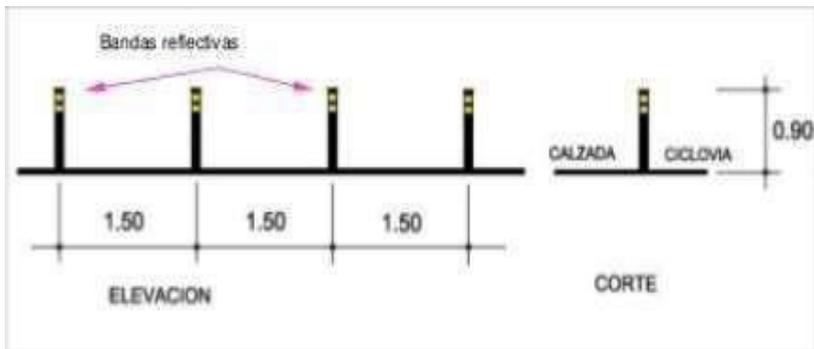


Figura 6-1. Postes delimitadores rebatibles

Fuente: Manual de diseño para infraestructura de ciclovías, 2016

2. Bolardos de metal

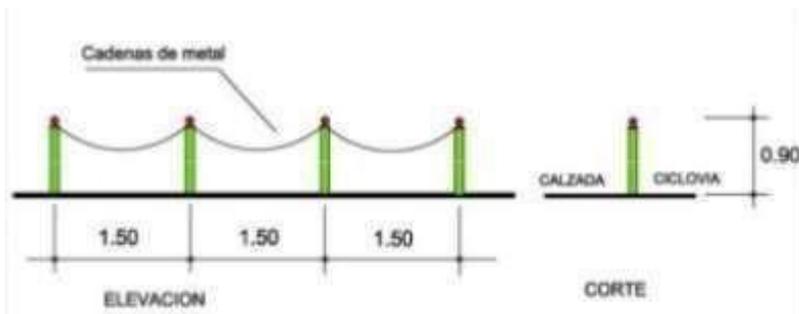


Figura 7-1. Bolardos de metal

Fuente: Manual de diseño para infraestructura de ciclovías, 2016

3. Hitos de concreto



Figura 8-1. Hitos de concreto

Fuente: Ministerio de vivienda y urbanismo, 2015

4. Tachas reflectivas de fibra de vidrio



Figura 9-1. Tachas reflectivas de fibra de vidrio

Fuente: Ministerio de vivienda y urbanismo, 2015

1.3.4.4. Drenajes y acumulamiento de agua.

Las obras de drenaje son un tipo de estructuras ubicadas en los ejes longitudinales y transversales de las vías, sirven para controlar y proteger la calzada, evacuando el agua que se acumula cuando llueve o existe algún tipo de inundación en el lugar, estas obras de drenaje pueden ser cunetas, subdrenes, alcantarillas, entre otros.

Para la ciclovía y su diseño es importante tomar en cuenta el tipo de obra de drenaje que se va a implementar, siempre tratando de facilitar la movilización del usuario sin generar ninguna clase de obstáculo u obstrucción al momento de desplazarse por la ciclovía, ya que la existencia de algún pozo o charco de agua incómoda al ciclista y por la naturaleza de estar a la intemperie pueden generarse riesgos al no poder observar la profundidad de esos pozos, generando pérdida de estabilidad en la bicicleta y provocando una colisión, por lo tanto es recomendable utilizar rejillas o alcantarillas que estén a nivel de la superficie de la ciclovía y sean seguras para drenar el agua, además deben estar ubicadas de tal manera que minimicen las maniobras por parte de los usuarios de la ciclovía (CROW, 2011, pp.299-301).

1.3.4.5. Iluminación.

La iluminación es sumamente importante para garantizar la seguridad, comodidad, confianza y visibilidad en la movilización de los ciclistas durante todo su trayecto, y a su vez para evitar algún tipo de complicación en la interacción ya sea con algún vehículo o peatón, por lo tanto, se debe tener en cuenta el alcance que tiene el alumbrado de la ciclovía o de la infraestructura vial que la acompañe.

Para implementar la iluminación en una zona urbana o rural se debe tomar en cuenta la altura y la separación a lo largo del trayecto ya que estos parámetros juegan un papel importante en el efecto de visibilidad que tiene el ciclista, y también facilitan la reacción sobre algún obstáculo y permiten la ejecución de alguna maniobra evasiva (Gobierno del Estado de Jalisco, 2010, p.30).

1.4 Hipótesis o idea a defender

1.4.1 Hipótesis

La evaluación de la ciclovía ecológica en Eugenio Espejo será de suma importancia, ya que proporcionará un informe detallado que podrá ser usado en la mejora del diseño de la misma, la seguridad vial para el ciclista y el servicio brindado será el excelente. Y que probablemente también ayude a incrementar la demanda turística en el sector.

1.4.2 Variables

- **Variable independiente:** ciclovía.
- **Variable dependiente:** seguridad vial.

CAPÍTULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1 Enfoque investigativo

La presente investigación permite que se aplique un enfoque mixto debido a que los instrumentos de análisis están enfocados a la recolección de información directa de las características de la ciclo vía y no mediante la demanda, con el fin de mejorar la seguridad vial al momento que ya entré en funcionamiento y a su vez sea de gran acogida por los ciclistas.

2.2 Tipo de Investigación

2.2.1 *Descriptivo*

Por medio de este nivel se detallan los problemas existentes que se pueden evidenciar en la ciclo vía ecológica construida en conjunto con las parroquias de Eugenio Espejo y San Rafael.

2.2.2 *Explicativo*

Mediante este nivel de investigación se establecen los aspectos que se tomaron en cuenta para la evaluación, siendo sustanciales para analizar y presentar la propuesta de mejora en la ciclo vía ecológica.

2.3 Métodos, técnicas e instrumentos

2.3.1. *Métodos*

Inductivo. – este método permitió la obtención de datos generales sobre las características de la ciclo vía el cuál cedió paso para el análisis profundo de los elementos y factores que influyen en la evaluación de la infraestructura de la ciclo vía.

Deductivo. - este método ayudó a partir de los problemas generales para ir dando propuestas de mejora en cada aspecto o parámetro de la ciclo vía con la intención de mejorar las características de la infraestructura.

Sistémico. – mediante este método se integró todos los aspectos detallados en los diversos manuales de una ciclovía para analizarlos en su totalidad y que éstos a su vez sirvan para el desarrollo de la propuesta en pro de la mejora en ciclovía ecológica de la parroquia de Eugenio Espejo.

2.3.2. Técnicas de investigación

En lo que respecta a fuentes primarias se aplicaron las siguientes técnicas:

2.3.2.1. Observación

Esta técnica se aplicó en todo el tramo de la ciclovía ecológica, para determinar cuáles son los parámetros que no se han tomado en cuenta durante la construcción de la ciclovía, mediante las fichas de observación en la cual se analizan todas las características necesarias para que esta infraestructura sea adecuada y brinde un buen servicio. Para eso la ruta de 15 km aproximadamente ha sido dividida en 22 tramos, determinados por el cambio del radio de curvatura.

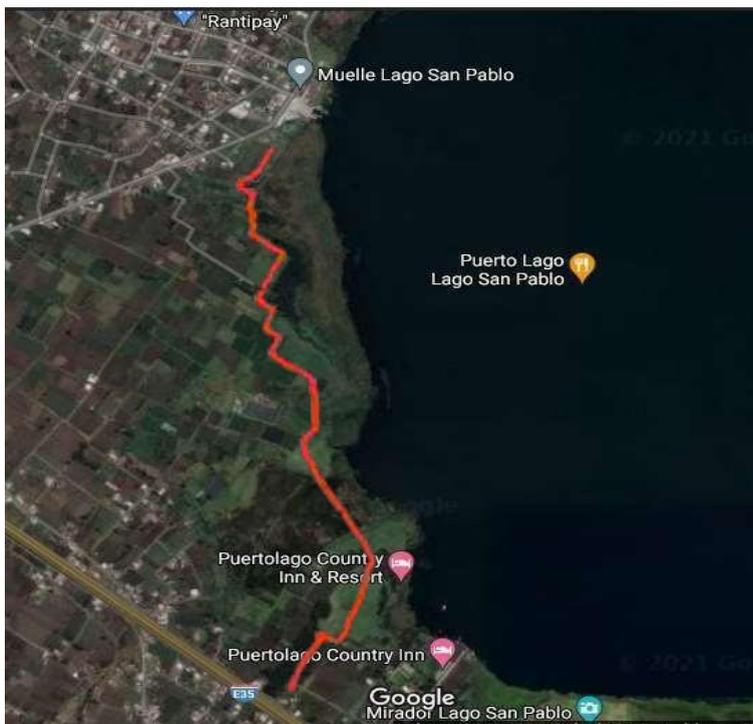


Figura 10-2. Ruta de la ciclovía ecológica

Fuente: Google Maps

Realizado por: Burga D. 2021

2.3.2.2. Entrevistas

Por medio de esta técnica de investigación se entrevistó de forma directa a los directivos y técnicos a cargos de la supervisión del trabajo como por ejemplo al presidente de la Junta Parroquial para ver la perspectiva que tiene del proyecto.

Mientras que como fuentes secundarias se emplearon las siguientes técnicas:

Guías de construcción y evaluación de ciclovías en distintos países en los que la ciclovía ha sido una infraestructura que, aportado en gran manera a la movilidad de las personas como un medio más de transporte, y diversos artículos relacionados que detallan la infraestructura adecuada de una ciclovía para brindar el mejor servicio.

2.3.1 Instrumentos de investigación

Para la evaluación de la ciclovía se utilizaron los siguientes instrumentos.

2.3.1.1 Guía de entrevista

Mediante la guía de entrevista se verifican los conocimientos aplicados en la construcción de la infraestructura, para obtener datos concretos de su planificación. En la entrevista se detallan aspectos en cuanto a las características de la ciclovía y la seguridad vial que implica en su infraestructura. Misma que se realizó en un día normal con un tiempo aproximado de 45 minutos haciendo uso de un grabador de audio con el previo consentimiento.

2.3.1.2 Ficha de observación.

Este instrumento ayuda a inspeccionar las condiciones de la ciclovía y recopilar información con la ficha de evaluación, de las características geométricas y los aspectos de seguridad vial desde el punto de vista personal, corroborando la información directamente con la observación apreciada en el área.

Cabe recalcar que toda la información recolectada en los instrumentos de investigación para aplicar la técnica de la observación se realizó en un solo día. Para la recolección de datos se utilizó la herramienta KoboToolbox en el siguiente link: <https://ee.kobotoolbox.org/x/esc8LAPU>, mientras que para la información de latitud y longitud se empleó la aplicación Mis coordenadas

GPS Lite y para la altitud la aplicación denominada Altímetro, adicionalmente se empleó un metro para las demás mediciones.

2.3.1.3 Evidencia fotográfica

Este instrumento permitió el levantamiento de la información mediante fotografías que evidencien el trabajo en campo y den validez a la información y datos recolectados, revisar Anexos 4 hasta la 25.

CAPÍTULO III

3. MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

3.1 Análisis de la información

En primera instancia, es necesario realizar el análisis de la información secundaria tomada de los distintos manuales que son de relevancia e importancia para la evaluación de la ciclovía ecológica en Eugenio Espejo. Para lo cual se realiza una comparación de las características de cada uno de los parámetros detallados más inmediatos, en la siguiente tabla:

Tabla 12-3: Comparación de las características de los parámetros según diferentes manuales

Parámetro	Manual	Descripción	Manual	Descripción
Ancho total bidireccional	Guía de diseño y evaluación de ciclovías para Costa Rica	Unidireccionales de 1,2m a 1,5m y bidireccionales de 2,2m a 2,5m	Manual de diseño para el tráfico de bicicletas	Unidireccional de 1.5m a 2m y si es bidireccional de 2m hasta 2,5m en ambos casos si el volumen es de hasta 150/h
Velocidad de diseño	Guía técnica para el diseño y construcción de ciclovías para zonas de ampliación futura de las ciudades medias de Ecuador	Recomienda que sea de 30km/h	Guía de ciclo-infraestructuras para ciudades colombianas	La velocidad media fluctúan entre 15 y 20km/h
Pendiente longitudinal	Guía de ciclo-infraestructuras para ciudades colombianas	La pendiente no puede sobrepasar el 6% en 500m	Guía de diseño y evaluación de ciclovías para Costa Rica	Pendiente máxima de 4% en tramos de 100m, con 3% no afecta al ciclista.
Pendiente transversal	Guía de ciclo-infraestructuras para ciudades colombianas	Mínimo de 0,5% y en zonas lluviosas de 1 a 2%	Manual de Lineamientos y estándares para vías peatonales y ciclovías	Recomienda una pendiente para drenaje de 2%.
Sobreechancho	Guía de diseño y evaluación de ciclovías para Costa Rica	El sobreechancho en base a la pendiente longitudinal de 3 a 5% y longitud del tramo de 75-150m debe ser de 20cm	Guía técnica para el diseño y construcción de ciclovías para zonas de ampliación futura de las ciudades medias de Ecuador	Recomienda que el sobreechancho sea de 0,50m desde los laterales del ciclista
Radio de giro	Guía de diseño y evaluación de ciclovías para Costa Rica	Radio mínimo está en función de la velocidad de diseño, el peralte y la fricción	Manual de diseño para infraestructura de ciclovías	El radio de giro se calcula en función de la velocidad de diseño

Peralte	Guía de diseño y evaluación de ciclovías para Costa Rica		El peralte no debe sobrepasar del 12% por el cambio brusco y en general es de 2% para filtrar el agua.	
Ancho mínimo de aceras	Norma técnica Ecuatoriana INEN 2243	Ancho mínimo de 0,9m y recomendable que sea de 1,2m	Guía técnica para el diseño y construcción de ciclovías para zonas de ampliación futura de las ciudades medias de Ecuador	Se recomienda que el ancho mínimo de las aceras sea de 1m a 1,2m.
Estacionamiento	Guía técnica para el diseño y construcción de ciclovías para zonas de ampliación futura de las ciudades medias de Ecuador	Los estacionamientos con mayor aceptación son los parqueadero interno de U invertida, con capacidad de hasta 10 bicicletas.	Manual de Lineamientos y Estándares para vías Peatonales y Ciclista de Jalisco	Los estacionamientos de tipo U invertida son considerados de mayor seguridad y es el más recomendable.
Pavimentos y superficies de rodadura	Manual de diseño para el tráfico de bicicletas	Los pavimentos con más uniformidad y resistencia son las de asfalto y hormigón	Guía de ciclo-infraestructuras para ciudades colombianas	La calidad del pavimento ha de ser coherente con la función de la ciclovía y su ubicación.
Servicios Complementarios	Ciclo-inclusión en América Latina y el Caribe- Guía para impulsar el uso de la bicicleta	Los servicios como: estacionamientos, áreas de mantenimiento, áreas de descanso,	Guía de diseño y evaluación de ciclovías para Costa Rica	Infraestructura complementarias como: bolardos, semáforos, parqueos, entre otros.

Realizado por: Burga D. 2021

En la tabla se realiza un análisis de las dimensiones que debe cumplir cada parámetro en el diseño y construcción de una ciclovía, que a pesar de ser una ciclovía ecológica está debe estar dentro de los rangos establecidos en los manuales descritos. Dentro de cada parámetro existen distintas dimensiones establecidas por cada uno de los manuales, que no difieren mucho una de la otra por lo que para el diseño de los instrumentos de evaluación de la ciclovía ecológica en Eugenio Espejo, se analizó en primera instancia los parámetros a tomarse en cuenta y en cada una la referencia de las dimensiones a cumplir.

3.2 Parámetros para la evaluación

En base al análisis de la información de los manuales que se realizó y a las características de la ciclovía ecológica a evaluar, se toman como parámetros esenciales de verificación: el ancho de carril de la ciclovía, pendiente longitudinal, pendiente transversal, radio de curvatura, ancho mínimo de aceras superficie de rodadura y dentro de la infraestructura de apoyo o servicios complementarios: estacionamiento, las zonas de descanso, botes de basura, drenaje y alumbrado. Mismos que en la siguiente tabla se describe los rangos de las dimensiones en las que deberá estar los parámetros para verificar el cumplimiento o no de las normas de diseño y construcción de la ciclovía.

Tabla 13-3: Especificación de los parámetros para la evaluación

Parámetro	Especificación
Ancho total bidireccional	El ancho total bidireccional de la cicloavía en base a lo examinado debe ser de 2,40m estando dentro del rango establecido que es de 2,20m a 2,50m.
Pendiente longitudinal	Para que no afecte a la movilización del ciclista se evaluará que está no sobrepase de 3%.
Pendiente transversal	Dentro de la pendiente transversal se recomienda que la gradiente sea de 1% a 2%, debido a que la cicloavía se encuentra en una zona lluviosa.
Radio de curvatura	El radio de curvatura fue calculado en base a la velocidad de diseño.
Ancho mínimo de aceras	El ancho mínimo de aceras para que los peatones no interfieran en la movilización de los ciclistas será de 1,20 m.
Superficie de rodadura	La superficie de rodadura en la cicloavía ecológica es de tipo tierra, por lo que se verificará la calidad en la que se encuentra.
Servicios Complementarios	
Estacionamientos	Para los estacionamientos existentes se verificará el estado en el que se encuentre.
Zonas de descanso	Las zonas de descanso se calificarán por la condiciones actuales.
Botes de basura	Se evaluará en base al estado de las condiciones en las que se encuentre.
Drenaje	Se evaluará si cumple o no dentro del tramo.
Alumbrado	Se evaluará si cumple o no dentro del tramo.
Seguridad vial	
Señalética	Dentro de este parámetro se evaluará si cumple o no en cada parámetro.

Realizado por: Burga D. 2021

3.3 Análisis e interpretación de resultados

Una vez recolectada la información de las condiciones en las que se encuentra las características detalladas de la infraestructura en la ruta de la cicloavía en la parroquia de Eugenio Espejo, la cual consta de aproximadamente 15 km de trayectoria y dividida en 22 tramos se procedió en primera instancia a realizar la ruta en ArcGis con los puntos obtenidos mediante el GPS para proceder al análisis por tramos de la infraestructura en su totalidad.

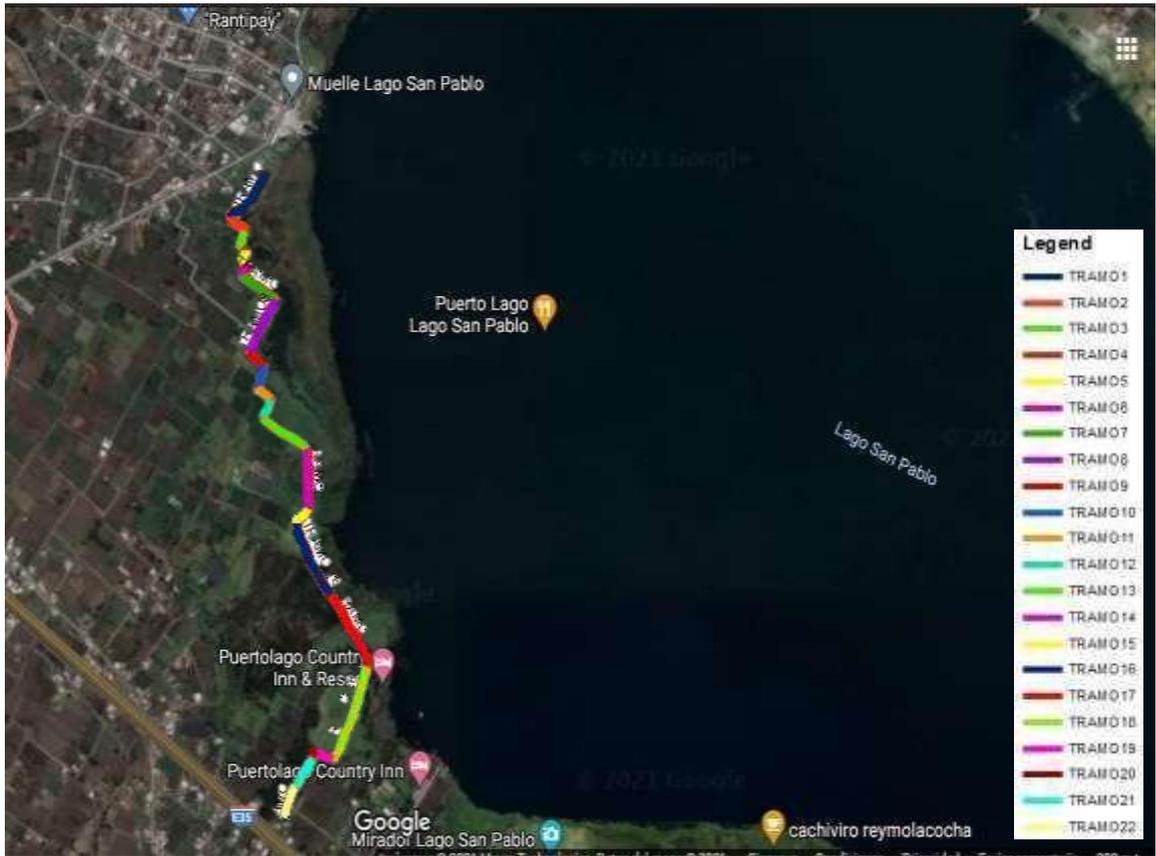


Figura 11-3. Tramos de la ciclovía ecológica

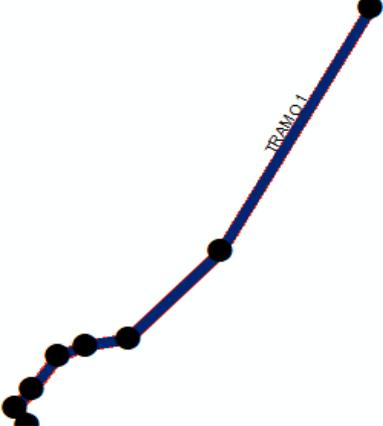
Fuente: Google Maps

Realizado por: Burga D. 2021

3.3.1 *Análisis de la situación actual por tramos*

Para la revisión y análisis de la información obtenida en las fichas de evaluación se hizo de forma directa con los datos reflejados en la plataforma de KoboToolbox, con una revisión detallada y minuciosa para establecer la situación actual de cada tramo, describiendo de forma individual las observaciones del mismo para posteriormente establecer una propuesta de mejora.

Tabla 14-3: Situación actual-Tramo 1

Tramo 1 – Situación Actual	
Descripción:	
<p>El tramo 1 inicia en la Avenida Enrique Garcés por la entrada de Pucará de desagadero y termina en la esquina diagonal del estadio. El tramo fue dividido en 6 segmentos para su evaluación.</p> 	
Parámetros de evaluación (promedio)	
Ancho promedio de carril (m)	2,4
Ancho mínimo de aceras (m)	1,1
Pendiente transversal (%)	0,83
Superficie de rodadura	Tierra
Aspectos de seguridad vial	
Señalética	No existe
Infraestructura de apoyo	Drenaje, Alumbrado
Observaciones	
<ol style="list-style-type: none"> 1. No existe señales que informen el ingreso a la ciclovía. 2. No existe una demarcación de la ciclovía con la acera destinada para peatones 3. No existe demarcación vertical del sentido de circulación para la ciclovía bidireccional. 4. La pendiente no permite el descenso adecuado de las aguas 5. No existe drenaje, ocasionando acumulamiento de agua 	

Realizado por: Burga D. 2021

Tabla 15-3: Situación actual-Tramo 2

Tramo 2– Situación Actual	
<p>Descripción:</p> <p>El tramo 2 inicia por la entrada del muelle en Pucará de desaguadero y esta fue dividida en 7 segmentos para su evaluación.</p> 	
Parámetros de evaluación (promedio)	
Ancho promedio de carril (m)	2,35
Ancho mínimo de aceras (m)	1,1
Pendiente transversal (%)	0,85
Superficie de rodadura	Tierra
Aspectos de seguridad vial	
Señalética	No existe
Infraestructura de apoyo	Drenaje
Observaciones	
<ol style="list-style-type: none"> 1. No existe la demarcación correcta de la ciclo vía y la acera para peatones 2. Falta de un muro que impida la pérdida de pista de los ciclistas. 3. Falta de una señalética para las curvas. 4. Presencia de pequeños baches en la superficie. 5. No existe un drenaje adecuado 	

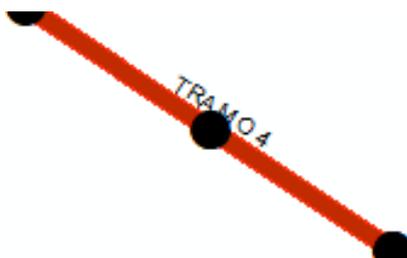
Realizado por: Burga D. 2021

Tabla 16-3: Situación actual-Tramo 3

Tramo 3– Situación Actual	
Descripción:	
El tramo 3 inicia en límite del sector Pivarinci y Pucará de desaguadero y este tramo consta de dos segmentos, debido a que todo el tramo fue uniforme.	
	
Parámetros de evaluación (promedio)	
Ancho promedio de carril (m)	2,4
Ancho mínimo de aceras (m)	1,2
Pendiente transversal (%)	0,83
Superficie de rodadura	Tierra
Aspectos de seguridad vial	
Señalética	No existe
Infraestructura de apoyo	Drenaje
Observaciones	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Demarcación deficiente de los espacios del carril y las aceras de peatones 2. Falta de un muro que impida la pérdida de pista de los ciclistas. 3. Falta de una señalética para las curvas. 4. No existe un drenaje adecuado que ayude a impedir el acumulamiento de aguas. 	

Realizado por: Burga D. 2021

Tabla 17-3: Situación actual-Tramo 4

Tramo 4– Situación Actual	
<p>Descripción:</p> <p>El tramo 4 inicia en límite del sector Pivarinci y Pucará de desaguadero y este tramo consta de dos segmentos, debido a que todo el tramo fue uniforme.</p> 	
Parámetros de evaluación (promedio)	
Ancho promedio de carril (m)	2,4
Ancho mínimo de aceras (m)	1,2
Pendiente transversal (%)	1,67
Superficie de rodadura	Tierra
Aspectos de seguridad vial	
Señalética	No existe
Infraestructura de apoyo	Drenaje
Observaciones	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Demarcación deficiente de los espacios del carril y las aceras de peatones 2. Falta de un muro que impida la pérdida de pista de los ciclistas. 3. Falta de una señalética para las curvas. 4. No existe un drenaje adecuado que ayude a impedir el acumulamiento de aguas. 	

Realizado por: Burga D. 2021

Tabla 18-3: Situación actual-Tramo 5

Tramo 5 Situación Actual	
<p>Descripción:</p> <p>El tramo 5 está dentro del sector Pivarinci y este tramo consta de cinco segmentos, en los que se realizó la evaluación, obteniendo datos promedio.</p>	
	
Parámetros de evaluación (promedio)	
Ancho promedio de carril (m)	2,35
Ancho mínimo de aceras (m)	1,1
Pendiente transversal (%)	0
Superficie de rodadura	Tierra
Aspectos de seguridad vial	
Señalética	No existe
Infraestructura de apoyo	Drenaje
Observaciones	
<ol style="list-style-type: none"> 1. No existe una pendiente transversal. 2. Inexistencia de un drenaje en el segmento dos y tres. 3. Acumulación del agua 4. Demarcación deficiente de los espacios del carril y las aceras de peatones 5. Falta de un muro que impida la pérdida de pista de los ciclistas. 6. Falta de una señalética para las curvas. 	

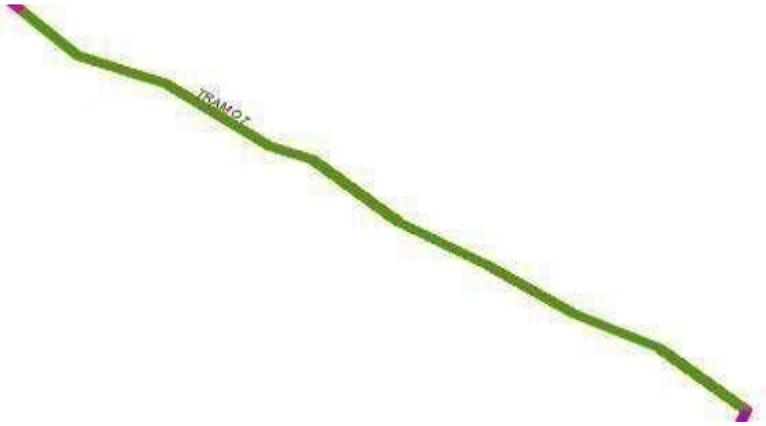
Realizado por: Burga D. 2021

Tabla 19-3: Situación actual-Tramo 6

Tramo 6– Situación Actual	
<p>Descripción:</p> <p>El tramo 6 también está dentro del sector Pivarinci, dividido en 4 tramos para su evaluación promedio, obteniendo los datos a continuación.</p>	
	
Parámetros de evaluación (promedio)	
Ancho promedio de carril (m)	2,4
Ancho mínimo de aceras (m)	1,1
Pendiente transversal (%)	0,83
Superficie de rodadura	Tierra
Aspectos de seguridad vial	
Señalética	No existe
Infraestructura de apoyo	Drenaje
Observaciones	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Demarcación inexistente de los espacios del carril y las aceras de peatones 2. Falta de un muro que impida la pérdida de pista de los ciclistas. 3. Falta de una señalética para las curvas. 4. Drenaje en un estado regular. 5. No existe acumulamiento de agua 	

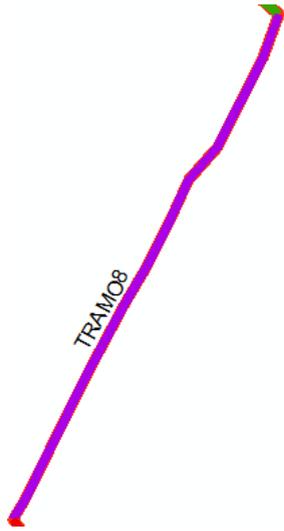
Realizado por: Burga D. 2021

Tabla 20-3: Situación actual-Tramo 7

Tramo 7– Situación Actual	
Descripción:	
El tramo 7 también se encuentra en el sector de Pivarinci y está dividido en 11 tramos siendo el más extenso en este sector.	
	
Parámetros de evaluación (promedio)	
Ancho promedio de carril (m)	2,4
Ancho mínimo de aceras (m)	1,1
Pendiente transversal (%)	1,67
Superficie de rodadura	Tierra
Aspectos de seguridad vial	
Señalética	No existe
Infraestructura de apoyo	Drenaje
Observaciones	
<ol style="list-style-type: none"> 1. La falta de un drenaje en el segmento nueve y diez es evidente. 2. Demarcación deficiente de los espacios del carril y las aceras de peatones 3. Falta de un muro para demarcar el sector de ciclovía. 4. Falta de una señalética para las curvas. 5. Acumulamiento de aguas. 	

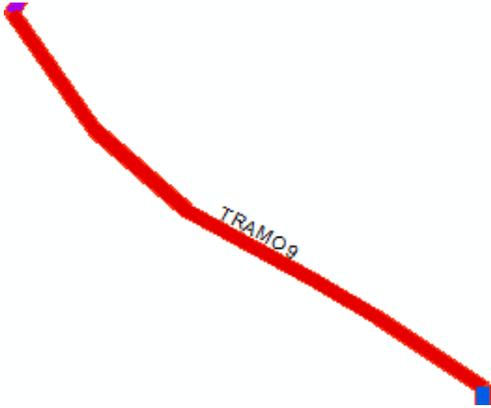
Realizado por: Burga D. 2021

Tabla 21-3: Situación actual-Tramo 8

Tramo 8– Situación Actual	
Descripción:	
El tramo 8 está dentro del sector Pivarinci, teniendo un total de 10 segmentos evaluados todos, obteniendo un dato promedio del tramo.	
	
Parámetros de evaluación (promedio)	
Ancho promedio de carril (m)	2,4
Ancho mínimo de aceras (m)	1,2
Pendiente transversal (%)	1,67
Superficie de rodadura	Tierra
Aspectos de seguridad vial	
Señalética	No existe
Infraestructura de apoyo	Drenaje
Observaciones	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El drenaje está en un estado regular, pero hay que añadir uno como prevención. 2. No existe acumulamiento de aguas 3. No existe demarcación de los espacios del carril y las aceras de peatones 4. Falta de un muro que impida la pérdida de pista de los ciclistas. 5. Falta de una señalética para los giros. 	

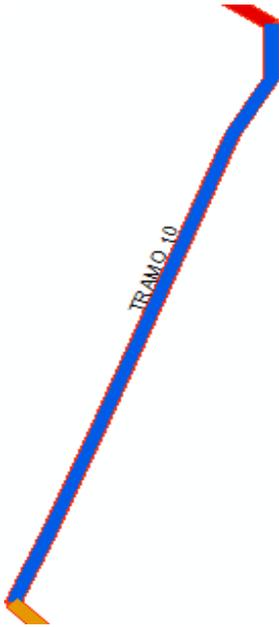
Realizado por: Burga D. 2021

Tabla 22-3: Situación actual-Tramo 9

Tramo 9– Situación Actual	
Descripción:	
El tramo 9 se dividió en 5 segmentos evaluados, ubicado también en el sector Pivarinci.	
	
Parámetros de evaluación (promedio)	
Ancho promedio de carril (m)	2,4
Ancho mínimo de aceras (m)	1,1
Pendiente transversal (%)	0,83
Superficie de rodadura	Tierra
Aspectos de seguridad vial	
Señalética	No existe
Infraestructura de apoyo	Drenaje
Observaciones	
<ol style="list-style-type: none"> 1. La pendiente transversal es los dos primeros segmentos está bien, sin embargo, en los tres segmentos por la construcción del muro se afectó la tierra. 2. No existe un drenaje adecuado que ayude a impedir el acumulamiento de aguas. 3. Tramo incompleto en la demarcación de los espacios del carril y las aceras de peatones 4. Incompleta la construcción del muro que impida la pérdida de pista de los ciclistas. 5. Falta de una señalética para las curvas y giros adecuados. 	

Realizado por: Burga D. 2021

Tabla 23-3: Situación actual-Tramo 10

Tramo 10– Situación Actual	
Descripción:	
El tramo 10 está en el límite del sector Pivarinci, dividido en 5 segmentos	
	
Parámetros de evaluación (promedio)	
Ancho promedio de carril (m)	2,4
Ancho mínimo de aceras (m)	1,2
Pendiente transversal (%)	0
Superficie de rodadura	Tierra
Aspectos de seguridad vial	
Señalética	No existe
Infraestructura de apoyo	Drenaje
Observaciones	
<ol style="list-style-type: none"> 1. No existe una pendiente transversal. 2. No existe un drenaje 3. Acumulamiento de aguas en los segmentos tres, cuatro y cinco. 4. No existe una demarcación de los espacios del carril y las aceras de peatones 5. El muro debería tener un espacio para el drenaje. 6. Falta de una señalética para las curvas y giros adecuados. 	

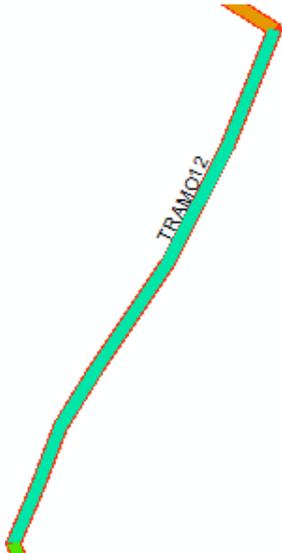
Realizado por: Burga D. 2021

Tabla 24-3: Situación actual-Tramo 11

Tramo 11– Situación Actual	
<p>Descripción:</p> <p>El tramo 11 está ubicado en el límite de la comunidad de Pivarinci y Puerto Lago, mismo que consta de 3 segmentos evaluados.</p> 	
Parámetros de evaluación (promedio)	
Ancho promedio de carril (m)	2,4
Ancho mínimo de aceras (m)	1,1
Pendiente transversal (%)	0,83
Superficie de rodadura	Tierra
Aspectos de seguridad vial	
Señalética	No existe
Infraestructura de apoyo	No existe
Observaciones	
<ol style="list-style-type: none"> 1. No existe un drenaje en la parte lateral de la ciclovía. 2. Existe un acumulamiento de agua. 3. Existe la pendiente transversal sin embargo no existe el espacio para el drenaje en el muro. 4. No existe la demarcación correcta de los espacios del carril y las aceras de peatones 5. Falta de una señalética preventiva e informativa. 	

Realizado por: Burga D. 2021

Tabla 25-3: Situación actual-Tramo 12

Tramo 12– Situación Actual	
Descripción:	
El tramo 12 cuenta con 6 tramos en el inicio del límite de Puerto Lago evaluados todos de la misma manera obteniendo estos datos.	
	
Parámetros de evaluación (promedio)	
Ancho promedio de carril (m)	2,4
Ancho mínimo de aceras (m)	1,2
Pendiente transversal (%)	0,83
Superficie de rodadura	Tierra
Aspectos de seguridad vial	
Señalética	No existe
Infraestructura de apoyo	Drenaje
Observaciones	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Inexistencia de un drenaje. 2. Acumulamiento de agua en todo el tramo. 3. Demarcaciones inexistentes de los espacios del carril y las aceras de peatones 4. Falta de una señalética para las curvas. 5. Peligro por los pencos en la parte lateral. 	

Realizado por: Burga D. 2021

Tabla 26-3: Situación actual-Tramo 13

Tramo 13– Situación Actual	
Descripción:	
El tramo 13 se encuentra en el sector de Puerto Lago y está dividido en 9 segmentos que fueron evaluados de la misma manera, obteniendo estos datos.	
	
Parámetros de evaluación (promedio)	
Ancho promedio de carril (m)	2,4
Ancho mínimo de aceras (m)	1,1
Pendiente transversal (%)	2,5
Superficie de rodadura	Tierra
Aspectos de seguridad vial	
Señalética	No existe
Infraestructura de apoyo	Drenaje
Observaciones	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Acumulamiento de agua en el segmento uno del tramo. 2. No existe un drenaje adecuado para las aguas. 3. El muro que borde la ciclovía no es uniforme. 4. Inexistencia de la demarcación de los espacios del carril y las aceras de peatones 5. Falta de una señalética para las curvas. 	

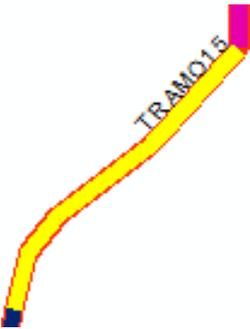
Realizado por: Burga D. 2021

Tabla 27-3: Situación actual-Tramo 14

Tramo 14– Situación Actual	
<p>Descripción:</p> <p>El tramo 14 se encuentra en la comunidad de Puerto Lago, mismo que consta de 8 tramos evaluados simultáneamente, obteniendo los datos siguientes.</p> <div style="text-align: center;">  </div>	
Parámetros de evaluación (promedio)	
Ancho promedio de carril (m)	2,4
Ancho mínimo de aceras (m)	1,1
Pendiente transversal (%)	0
Superficie de rodadura	Tierra
Aspectos de seguridad vial	
Señalética	No existe
Infraestructura de apoyo	Drenaje
Observaciones	
<ol style="list-style-type: none"> 1. No existe una pendiente transversal. 2. No existe un acumulamiento de aguas, pero es necesario que exista un drenaje como prevención. 3. Demarcación inexistente para los carriles en ambos sentidos. 4. Curva con una pronunciación muy fuerte. 5. Espacios de los peatones se encuentran invadidos por material de construcción. 6. Falta de una señalética para las curvas. 	

Realizado por: Burga D. 2021

Tabla 28-3: Situación actual-Tramo 15

Tramo 15– Situación Actual	
Descripción:	
<p>El tramo 15 que se encuentra dentro de la Comunidad de Puerto Lago, cerca del nuevo muelle con vista a la laguna. Este tramo consta de 4 tramos evaluados uniformemente, obteniendo los siguientes datos.</p>	
	
Parámetros de evaluación (promedio)	
Ancho promedio de carril (m)	2,28
Ancho mínimo de aceras (m)	1
Pendiente transversal (%)	0
Superficie de rodadura	Tierra
Aspectos de seguridad vial	
Señalética	No existe
Infraestructura de apoyo	Drenaje
Observaciones	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Inexistencia de un drenaje. 2. Acumulamiento de agua en todo el tramo. 3. Pendiente transversal deficiente lo que aporta al acumulamiento de agua. 4. Los carriles están en mal estado, con presencia de césped en algunos segmentos del tramo. 5. Falta de una señalética para las curvas. 6. Las aceras están por debajo del límite. 7. Las zonas de descanso en este tramo necesitan un mantenimiento. 	

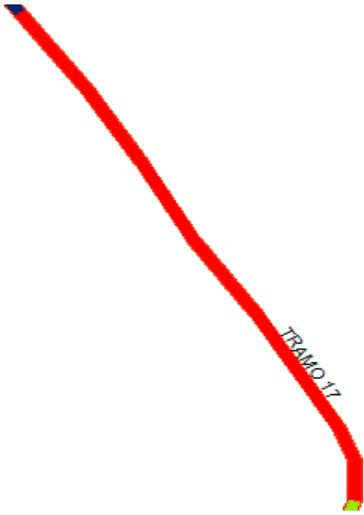
Realizado por: Burga D. 2021

Tabla 29-3: Situación actual-Tramo 16

Tramo 16– Situación Actual	
Descripción:	
El tramo 16 que se encuentra en el sector de Puerto Lago, la cual se dividió en 10 segmentos que fueron evaluados a la par, obteniendo los siguientes datos.	
	
Parámetros de evaluación (promedio)	
Ancho promedio de carril (m)	2,4
Ancho mínimo de aceras (m)	1,1
Pendiente transversal (%)	0,87
Superficie de rodadura	Tierra
Aspectos de seguridad vial	
Señalética	No existe
Infraestructura de apoyo	Drenaje
Observaciones	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Deficiencia en la pendiente transversal. 2. Inexistencia de un drenaje en el tramo. 3. Acumulamiento de aguas, sobre todo en los segmentos siete al diez. 4. El lado lateral de la ciclovía tiene plantas que podrán ocasionar accidentes. 5. La demarcación de los espacios entre los carriles y las aceras de peatones son deficientes. 6. Falta de una señalética para las curvas. 7. Las aceras están por debajo de lo estandarizado. 	

Realizado por: Burga D. 2021

Tabla 30-3: Situación actual-Tramo 17

Tramo 17– Situación Actual	
<p>Descripción:</p> <p>El tramo 17 que se encuentra en la comunidad de Puerto Lago, este tramo fue dividido en 7 segmentos evaluados simultáneamente, teniendo los datos siguientes.</p> 	
Parámetros de evaluación (promedio)	
Ancho promedio de carril (m)	2,3
Ancho mínimo de aceras (m)	1
Pendiente transversal (%)	0,83
Superficie de rodadura	Tierra
Aspectos de seguridad vial	
Señalética	No existe
Infraestructura de apoyo	Drenaje
Observaciones	
<ol style="list-style-type: none"> 1. No existe un drenaje en el tramo. 2. Acumulamiento de agua en todo el tramo. 3. La pendiente longitudinal es nula, sin embargo, la pendiente transversal es mínima por lo que es necesario una mejora. 4. Demarcación deficiente de los espacios del carril y las aceras de peatones 5. Falta de una señalética para las curvas. 6. Los laterales del tramo constan de vegetación que no está muy adecuado para la ciclovía. 7. La acera está por debajo de lo estandarizado. 	

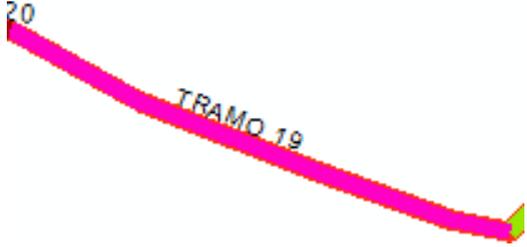
Realizado por: Burga D. 2021

Tabla 31-3: Situación actual-Tramo 18

Tramo 18– Situación Actual	
Descripción:	
<p>El tramo 18 se encuentra en el sector de Puerto Lago cerca de la conocida Hostería del Lago, misma que está dividida en 14 tramos siendo la más extensa en toda la ciclo vía por su uniformidad.</p>	
	
Parámetros de evaluación (promedio)	
Ancho promedio de carril (m)	2,4
Ancho mínimo de aceras (m)	1,1
Pendiente transversal (%)	0
Superficie de rodadura	Tierra
Aspectos de seguridad vial	
Señalética	No existe
Infraestructura de apoyo	Drenaje
Observaciones	
<ol style="list-style-type: none"> 1. No existe un drenaje en el tramo, por ende, existe un acumulamiento de aguas. 2. La pendiente transversal no es suficiente. 3. Demarcación deficiente de los espacios del carril y las aceras de peatones 4. Falta de una señalética para las curvas. 5. La vegetación en los laterales del tramo puede ocasionar accidentes. 6. Dimensión de la acera fuera del límite. 	

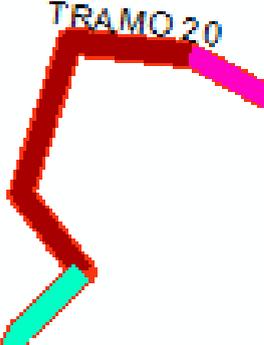
Realizado por: Burga D. 2021

Tabla 32-3: Situación actual-Tramo 19

Tramo 19– Situación Actual	
Descripción:	
El tramo 19 se encuentra en la comunidad de Puerto Lago, siendo está dividida en 4 tramos cortos evaluados simultáneamente obteniendo los siguientes datos.	
 <p>El diagrama muestra un tramo de vía que se curva hacia la derecha. Una línea magenta indica la línea central de la vía. Una línea roja indica el borde de la acera. Una línea verde indica el borde de la vía. El número '20' está escrito en la parte superior izquierda del tramo, indicando la pendiente transversal. El texto 'TRAMO 19' está escrito en la parte superior del tramo.</p>	
Parámetros de evaluación (promedio)	
Ancho promedio de carril (m)	2,4
Ancho mínimo de aceras (m)	1,2
Pendiente transversal (%)	2,5
Superficie de rodadura	Tierra
Aspectos de seguridad vial	
Señalética	No existe
Infraestructura de apoyo	Drenaje
Observaciones	
<ol style="list-style-type: none"> 1. No existe acumulamiento extremo de agua en el tramo 2. La pendiente transversal es notoria sin embargo necesita de un drenaje. 3. Demarcación deficiente de los espacios del carril y las aceras de peatones 4. Falta de una señalética para las curvas. 	

Realizado por: Burga D. 2021

Tabla 33-3: Situación actual-Tramo 20

Tramo 20– Situación Actual	
<p>Descripción:</p> <p>El tramo 20 consta de solo 3 tramos, siendo uno de los más cortos de toda la ruta porque tiene la curva más pronunciada. Este tramo está en el último sector para entrar al bosque de la ciclovía.</p> <div style="text-align: center;">  </div>	
Parámetros de evaluación (promedio)	
Ancho promedio de carril (m)	2,45
Ancho mínimo de aceras (m)	1
Pendiente transversal (%)	0
Superficie de rodadura	Tierra
Aspectos de seguridad vial	
Señalética	No existe
Infraestructura de apoyo	Drenaje
Observaciones	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Demarcación deficiente de los espacios del carril y las aceras de peatones 2. Falta de una señalética para las curvas. 3. No existe un drenaje adecuado que ayude a impedir el acumulamiento de aguas. 4. Inexistencia de una pendiente transversal. 5. La dimensión de la acera está por debajo del límite. 	

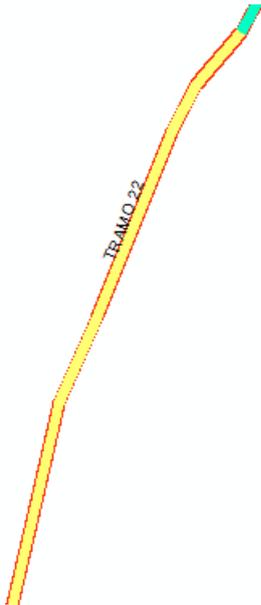
Realizado por: Burga D. 2021

Tabla 34-3: Situación actual-Tramo 21

Tramo 21– Situación Actual	
<p>Descripción: El tramo 21 está dentro del sector de Puerta Lago, y cuenta con 9 segmentos, evaluados todos simultáneamente y obteniendo los datos siguientes.</p>	
	
Parámetros de evaluación (promedio)	
Ancho promedio de carril (m)	2,3
Ancho mínimo de aceras (m)	1,1
Pendiente transversal (%)	0,87
Superficie de rodadura	Tierra
Aspectos de seguridad vial	
Señalética	No existe
Infraestructura de apoyo	Drenaje
Observaciones	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Acumulamiento de agua. 2. No existe un drenaje en el tramo. 3. Demarcación deficiente de los espacios del carril y las aceras de peatones 4. Falta de una señalética para las curvas. 	

Realizado por: Burga D. 2021

Tabla 35-3: Situación actual-Tramo 22

Tramo 22– Situación Actual	
<p>Descripción:</p> <p>El tramo 22 es el último de la ciclovía que está ubicado dentro de la comunidad de Puerto Lago y consta de 6 segmentos evaluados a la par, obteniendo los datos siguientes.</p>	
	
Parámetros de evaluación (promedio)	
Ancho promedio de carril (m)	2,5
Ancho mínimo de aceras (m)	1,2
Pendiente transversal (%)	0,80
Superficie de rodadura	Tierra
Aspectos de seguridad vial	
Señalética	No existe
Infraestructura de apoyo	Drenaje
Observaciones	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Falta de visibilidad en el sector 2. Demarcación deficiente de los espacios del carril y las aceras de peatones 3. Falta de un muro que impida la pérdida de pista de los ciclistas, sobre 4. todo por el bosque. 5. Falta de una señalética para las curvas. 6. No existe un drenaje adecuado que ayude a impedir el acumulamiento de aguas. 	

Realizado por: Burga D. 2021

Para la evaluación del parámetro de pendiente longitudinal se hace uso del Google Earth, en el cual se diseña la ruta y analiza el perfil longitudinal a lo largo de toda la ciclovía ecológica, obteniendo una pendiente longitudinal máxima de 1.8% en el tramo 21, en su defecto como esta

dimensión no sobrepasa los requisitos iniciales de evaluación que es del 3%, los ciclistas no se verán afectados en la movilización.



Figura 12-3. Pendiente longitudinal de la Ciclovía Ecológica de Eugenio Espejo

Fuente: Google Earth Pro

Realizado por: Burga D. 2021

De la misma manera, para el análisis de la pendiente transversal se realizó un cálculo mediante la Ecuación 1-1, ejemplificado con el tramo 1, se presenta en la tabla los resultados.

Ejemplo del Tramo 1

Ecuación 1-3: Ejemplo de pendiente transversal tramo 1

$$A = \frac{2683 - 2682}{2,4/2} = \frac{1}{1,2} = 0,83$$

Tabla 36-3: Pendiente transversal por tramo

Tramo	Altura 1	Altura 2	Distancia Horizontal	Pendiente
Tramo 1	2683	2682	2,4	0,83
Tramo 2	2686	2685	2,35	0,85
Tramo 3	2684	2683	2,4	0,83
Tramo 4	2684	2682	2,4	1,67
Tramo 5	2683	2683	2,35	0,00
Tramo 6	2688	2687	2,4	0,83
Tramo 7	2685	2683	2,4	1,67
Tramo 8	2684	2682	2,4	1,67
Tramo 9	2682	2681	2,4	0,83
Tramo 10	2684	2684	2,4	0,00
Tramo 11	2685	2684	2,4	0,83
Tramo 12	2682	2681	2,4	0,83
Tramo 13	2691	2688	2,4	2,50
Tramo 14	2685	2685	2,28	0,00
Tramo 15	2684	2684	2,4	0,00
Tramo 16	2682	2681	2,3	0,87
Tramo 17	2679	2678	2,4	0,83
Tramo 18	2678	2678	2,4	0,00
Tramo 19	2677	2674	2,4	2,50
Tramo 20	2677	2677	2,45	0,00
Tramo 21	2683	2682	2,3	0,87
Tramo 22	2684	2683	2,5	0,80

Realizado por: Burga D. 2021

En la siguiente tabla se presenta un resultado del cumplimiento cada uno de los parámetros evaluados y analizados anteriormente mediante la simbología presentada:

C=Cumple

NC=No cumple

NE=No existe

M=Mala

R=Regular

B=Buena

Tabla 37-3: Resultado del cumplimiento en cada parámetro evaluado-Tramo 1 al 11

Parámetro	Tramo 1 al 11										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ancho de carril de la ciclovia	C	NC	C	C	NC	C	C	C	C	C	C
Ancho mínimo de aceras	NC	NC	C	C	NC	NC	NC	C	NC	C	NC
Pendiente longitudinal	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Pendiente transversal	NC	NC	NC	C	NC	NC	C	C	NC	NC	NC
Superficie de rodadura	M	R	R	R	R	R	M	R	M	M	M
Radio de curvatura	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Señalética	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Estacionamiento	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Zonas de descanso	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Botes de basura	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Drenaje	M	R	B	B	M	R	M	R	M	M	M
Alumbrado	R	NE									

Realizado por: Burga D. 2021

Tabla 38-3: Resultado del cumplimiento en cada parámetro evaluado-Tramo 12 al 22

Parámetro	Tramo 12 al 22										
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Ancho de carril de la ciclovia	C	C	C	NC	C	NC	C	C	C	NC	C
Ancho mínimo de aceras	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	C	NC	NC	C
Pendiente longitudinal	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Pendiente transversal	NC	C	NC	NC	NC	NC	NC	C	NC	NC	NC
Superficie de rodadura	R	R	M	M	M	M	R	R	R	R	R

Radio de curvatura	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Señalética	NE										
Estacionamiento	NE										
Zonas de descanso	NE										
Botes de basura	NE										
Drenaje	R	R	M	M	M	M	R	M	M	R	R
Alumbrado	NE										

Realizado por: Burga D. 2021

Con lo detallado en las tablas anteriores, se evidencia que el único parámetro que cumple en su totalidad es el ancho de carril de la ciclovía, mientras que el ancho mínimo de aceras, la pendiente y el radio de curvatura existen algunos tramos que no cumplen con las especificaciones indicadas, así también en los aspectos de superficie de rodadura y el drenaje en ciertos tramos se encuentran en un estado regular y otros en malos, finalizando con los aspectos de seguridad vial-señalética y las infraestructuras de apoyo como: estacionamiento, zonas de descanso, botes de basura y alumbrado que prácticamente no existen en todo el trayecto de la ciclovía, vienen a ser los argumentos verídicos para iniciar con una propuesta de mejora en la ciclovía ecológica de Eugenio Espejo.

3.3.2 Análisis de entrevista

Tabla 39-3: Análisis de la entrevista

Nombre	Cargo	Pregunta	Respuesta
Mariano Burga	Presidente de la Junta Parroquial del GAD parroquial de Eugenio Espejo	1. ¿Usted tiene conocimiento del estudio técnico de viabilidad del proyecto de la ciclovía, exponga su criterio al respecto?	El proyecto de la ciclovía, viene planteándose desde hace 5 años, sin embargo como la ciclovía es ecológica no se vio la necesidad de realizar un estudio técnico de viabilidad
		2. ¿Se investigó el nivel de aceptación de los moradores que van a formar parte de este proyecto, y cuáles fueron las consideraciones más importantes?	Se realizó una socialización del proyecto con todos los comuneros, porque ellos iban a poner la mano de obra para diseñarla, señalando que es de gran importancia para la economía de los mismos.
		3. ¿Con que finalidad fue construida la ciclovía a los bordes del Lago San Pablo?	Su fin es activar la economía de la ciudad de Otavalo, al mismo tiempo ayudar a que los moradores puedan realizar actividades

			que pueden mejorar la economía dentro de sus familias.
		4. ¿Explique, cómo considera la calidad de la ciclovía construida?	Es necesario que exista un mantenimiento anual porque para ahora el estado de la ciclovía está muy mal.
		5. ¿Cuáles son los parámetros o aspectos de mayor relevancia que se tomaron en cuenta dentro de la construcción de la ciclovía?	Un aspecto fundamental fue el ancho del carril que va ser para el ciclista y también el ancho por el que va a caminar los peatones, para luego hacer el muro por toda la ciclovía.
		6. ¿Para usted cuáles considera que serían los servicios adicionales que debe tener esta ciclovía, para su mayor aceptación?	Una ciclovía debe tener sectores atractivos que tenga áreas de descanso e hidratación.
		Características geométricas	
		7. ¿Cómo considera usted el ancho de carril de la ciclovía?	El ancho de carril es un parámetro fundamental por lo que fue imprescindible que este en excelente condición.
		8. Según su criterio ¿Existe el espacio adecuado para los giros en las curvas, dentro de la ciclovía?	Sí, porque hay espacio prudente para que los ciclistas puedan dar sus giros respectivos.
		9. ¿Existe alguna pendiente durante el trayecto de la ciclovía que dificulte la movilidad?	Toda la ciclovía no cuenta con ninguna pendiente longitudinal, debido a que está a las orillas de la laguna.
		10. ¿Cómo considera el estado de la capa de rodadura actual en la vía, y cuál supone que sería el adecuado?	Como la ciclovía es ecológica no se pensó en utilizar algún tipo de material, si no que se quede con la misma base de tierra. Pero la capa de rodadura de asfalto sería la más adecuada.
		Seguridad Vial	
		11. ¿Existe algún tipo de señalética que se tenga planificado en implementar?	Como la ciclovía no tiene muchos riesgos, no se vio necesario planificar una implementación de señalética.
		12. ¿Considera que la señalética dentro de la ciclovía es necesaria o no, por qué?	Para la ciclovía ecológica no es necesario una señalética, porque se encuentra fuera de lugares céntricos y con tráfico,

Realizado por: Burga D. 2021

3.4 Verificación de hipótesis

La verificación de la hipótesis surge del análisis de los resultados obtenidos mediante el uso de los instrumentos de investigación aplicados; en las fichas de evaluación de cada tramo de la ciclovia se pudo evidenciar información en cuanto a las características como son los anchos de carril, ancho de la acera, la pendiente transversal, superficie de rodadura, así también en las infraestructuras de apoyo como las zonas de descanso, estacionamientos, botes de basura, drenaje y alumbrado. Y otro instrumento de investigación aplicado es la entrevista, misma que contenía interrogantes en base a las características de la infraestructura de la ciclovia y la seguridad vial que brinda esta, con el fin de corroborar dicha información con las fichas de evaluación empleadas en cada tramo de la ruta.

En conclusión, los datos mostrados evidencian la idea a defender, al realizar la evaluación de la ciclovia ecológica en la parroquia de Eugenio Espejo, siendo contundente para establecer un informe de propuesta para mejorar la situación actual de la infraestructura de esta ciclovia brindando seguridad vial al ciclista y de la misma manera un excelente servicio.

3.5 Discusión de Resultados

El proyecto de la ciclovia ecológica en la parroquia de Eugenio Espejo, se ha venido planteándose hace 5 años, sin embargo, no cuenta con ciertos parámetros que podrían considerarse como aspectos fundamentales para que la ciclovia este en un excelente estado y tenga buena acogida por los ciclistas. Es así pues que el mismo presidente de la junta menciona que la ciclovia está en un mal estado y como evidencian en las fichas de observación, toda la ciclovia cuenta con tierra como superficie de rodadura y en ciertos tramos se encuentra con césped.

Así también en el aspecto del ancho de la ciclovia está cuenta con las dimensiones necesarias para que se pueda movilizar con libertad un ciclista y lo reafirmo el presidente de la junta que este fue un parámetro priorizado desde el inicio para que no existan inconvenientes en la movilización conjunta con los peatones.

No obstante, al hablar de la capa de rodadura y concordando con lo mencionado por el presidente de la junta, no se tomó en cuenta debido a que la planificación fue para una ciclovia ecológica viéndose como un aspecto que iba en contra de la idea inicial del diseño de construcción si se colocaba otro tipo de material en la superficie.

Y finalmente en el aspecto de la seguridad vial, la ciclovia no cuenta con una señalética lo que confirmo el presidente como algo innecesario por que los ciclistas no iban a tener ningún riesgo de accidente vehicular en la zona, no obstante, es uno de los aspectos que mayor relevancia tiene la seguridad vial del ciclista y que al momento de movilizarse encuentre comodidad, estabilidad y confianza.

3.6 Propuesta

3.6.1 Título

Propuesta de mejora de la infraestructura de la ciclovia ecológica de la parroquia Eugenio Espejo-2021.

3.7 Contenido de la propuesta

Dentro del marco propositivo se enmarca en la interpretación y análisis de los resultados obtenidos en el levantamiento de información, con el fin de comprobar que existe una gestión ineficiente dentro del Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) de la Junta Parroquial de Eugenio Espejo y el GAD de la ciudad de Otavalo, en cuanto se refiere a la construcción y diseño de la ciclovia ecológica en la parroquia, evidenciando la falta de muchos elementos que complementan en su totalidad a una ciclo ruta para que esta sea usada en un gran porcentaje, por consiguiente, la propuesta de mejora de la infraestructura de la ciclovia ecológica de la parroquia Eugenio Espejo-2021.

Cabe mencionar, que en base a los resultados obtenidos, los aspectos más relevantes a tomarse en cuenta para el mejoramiento de la ciclovia son la uniformidad en los anchos de la ciclovia y las aceras para los peatones, la cimentación de la capa de rodadura para que se evidencie la pendiente transversal que ayudará al deslizamiento de aguas, también la construcción de drenajes para que no se den los acumulamientos de aguas que son notorias, de la misma manera para la infraestructura de apoyo (como son las zonas de descanso, los estacionamientos en al menos los lugares de descanso, los botes de basura y el alumbrado), así también a la capa de rodadura es necesario que se corrija ciertos desniveles, por último y no menos importante se debe culminar en su totalidad y perfeccionar el muro que bordea a la ciclovia y en algunos tramos eliminar vegetación para que no afecte a la visibilidad del ciclista.

En contraste con estos datos se presentan los aspectos que se consideran de forma inmediata a la mejora o implementación de la misma en la ciclovia.

3.8 Mejoras en la ciclovía

Mediante los resultados de las fichas de observación se cotejaron ciertas cualidades y falencias que tienen las características geométricas de la ciclovía, sobre todo la capa de rodadura de cada uno de los tramos evaluados, constatados visualmente y con evidencia fotográfica anexada.

3.8.1 Características Geométricas

3.8.1.1 Ancho del carril de ciclovía

De acuerdo con la evaluación ejecutada, el ancho del carril de la ciclovía no es uniforme para toda la ruta por tanto es preciso realizar una remodelación de los muros que bordean esta ruta, en base a lo que se ratifica en la RTE PRTE INEN 004 “SEÑALIZACIÓN VIAL PARTE 6. CICLOVÍAS” y la Guía de diseño y evaluación de ciclovías para Costa Rica que mencionan ambas un rango de dimensión única para el ancho de carril bidireccional. Tomando en cuenta que la mayoría de los tramos se encuentra en una dimensión considerable con 2,40m es pertinente que los tramos que estén en rangos inferiores sean unificados a esta medida para cumplir con lo establecido en el reglamento técnico.

3.8.1.2 Ancho mínimo de aceras

Para cumplir con lo estipulado en el Reglamento Técnico, de que una acera debe tener como mínimo 0,9 m y un recomendado de 1,2 m. Y tomando en cuenta que la mayoría de los tramos cuenta con una dimensión entre 1,10 y 1,20 metros, por cuanto se recomendaría equiparar los tramos a una sola dimensión de 1,20 metros que se considera un espacio adecuado para que los peatones no interfieran en la movilización de los ciclistas.

3.8.1.3 Pendiente longitudinal

Por otro lado, la pendiente longitudinal en una vía es la que define si esta requerirá de un mayor o menor esfuerzo para el ciclista, tomando en cuenta que la gradiente no puede sobrepasar el 6%, dentro de la evaluación de la ciclovía fue innecesaria porque en toda la ruta no se evidenció pendientes elevadas que dificulten la movilidad de los usuarios.

3.8.1.4 Pendiente transversal

La pendiente transversal dentro de cada tramo de la cicloavía es evidente que no existe en su gran mayoría, ya que en promedio está pendiente en todos los tramos es de 0,87% es decir está cumpliendo con lo establecido según el Ministerio de Transporte de Colombia (2016, p.99), el cuál menciona que la pendiente transversal mínima es de 0,5%. Sin embargo, tomando en cuenta que es una zona de muchas lluvias y esta propenso a que el nivel de la laguna se eleve y ocasione acumulación de aguas, se recomienda que está pendiente sea corregida y estandarizada hasta mínimo 1% y máximo 2%.

3.8.1.5 Superficie de rodadura

En lo que respecta a la superficie de rodadura, esta debe ser uniforme de la capa de rodadura para brindar comodidad a los usuarios, no obstante, según lo que especifica el Ministerio de Transporte de Colombia (2016, p.122) “la calidad de la capa de rodadura debe ser coherente con la función de la vía ciclista y su ubicación”. Es decir que para la cicloavía de la parroquia de Eugenio Espejo que está ubicada en las cuencas del Lago San Pablo misma que tiene como única base la tierra, y su objetivo es ser amigable con el medio ambiente, es importante que se den ciertos cambios y mejoras en la ruta.

Por ello, se realizaron cambios de decisión referente a mantener o no la misma capa de rodadura, optando en dejar a la tierra como una sub-base y colocar como base ciertos materiales de la misma vegetación como es la totora, siempre y cuando se conserven los grados de inclinación en los radios de curvatura, pendientes longitudinales y transversales, para que no afecten en la movilización de los ciclistas.

3.8.2 Infraestructura de apoyo

3.8.2.1 Zonas de descanso

La cicloavía ecológica de Eugenio Espejo no cuenta con ninguna zona de descanso, por lo que se diseñará y construirá 4 zonas de descanso que contará cada uno estacionamientos, zonas de hidratación y servicio de renta de bicicletas, mismo que requerirán de un mantenimiento mínimo cada 6 meses para que la vegetación a su alrededor no impida su uso.

3.8.2.2 Estacionamientos

Los estacionamientos serán ubicados en los puntos de mayor afluencia, en toda la ruta la ciclovía tendrá 4 estacionamientos de tipo U invertido, con capacidad para 4 bicicletas, establecidas una por cada zona de descanso que brinden la seguridad requerida por el ciclista. Cada una de las estaciones tendrá una iluminación natural por el sol, construida con materiales amigables con el medio ambiente como bambú y hojas de totora, manteniendo la idea de que no afecte al medio ambiente, es decir que sea ecológica, siendo el siguiente prototipo de estacionamiento.



Figura 13-3. Modelo de estacionamiento para bicicletas.

Fuente: (Pardo et al., 2013)

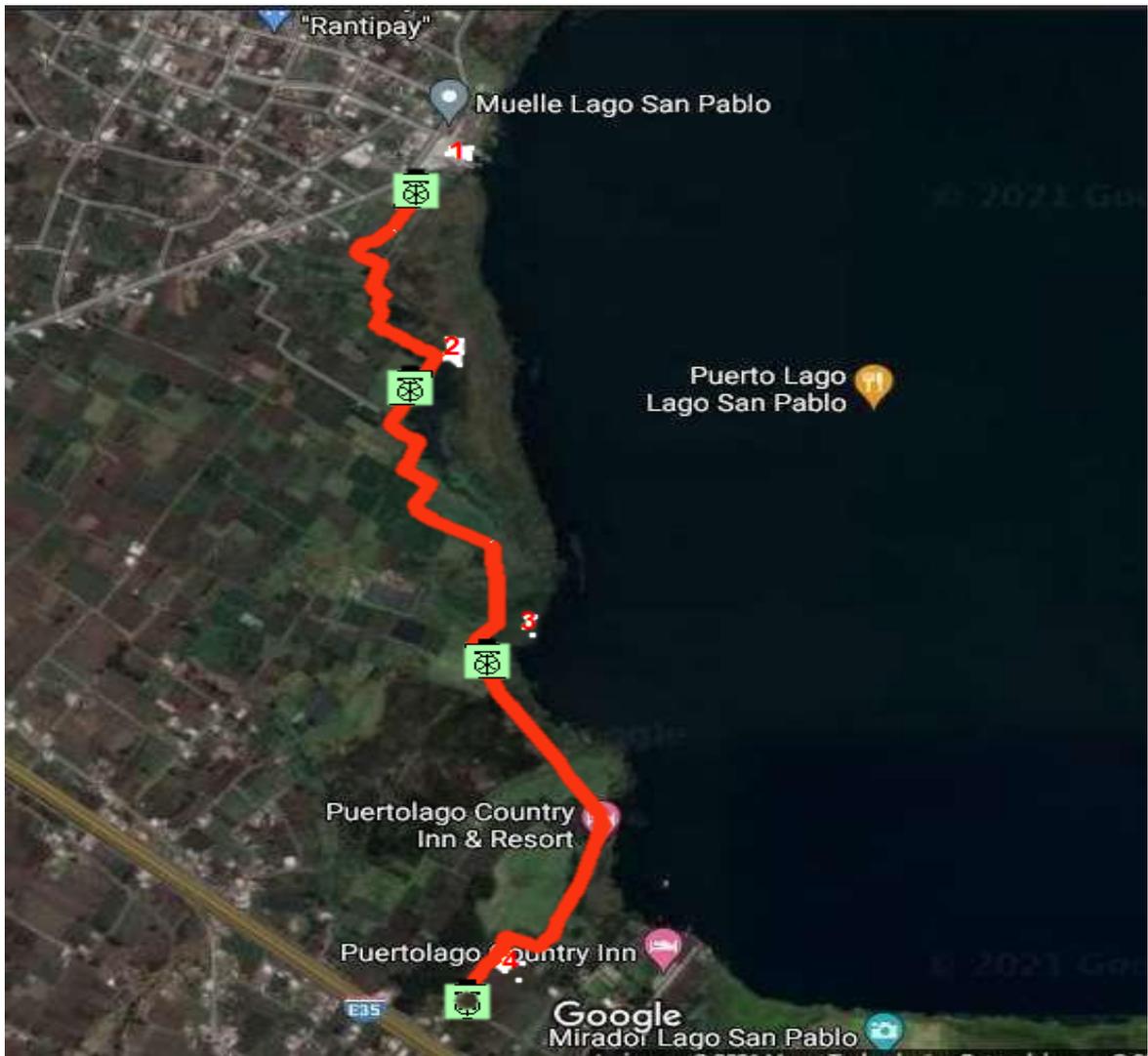


Figura 14-3. Ubicación de los estacionamientos

Fuente: Arc map & Google Maps

Realizado por: Burga D. 2021

3.8.2.3 Botes de basura

Los botes de basura se deberán instalar en los lugares de estacionamientos, es decir 4 botes de basura construidos con materiales como tablas recicladas, bambú u otro tipo de madera. Estos botes de basura estarán en una distancia de un metro de las zonas de descanso para la facilidad de los usuarios, y que esto ayude a mantener la armonía del ambiente.

3.8.2.4 Drenaje

El drenaje es uno de los elementos más imprescindibles dentro de cada tramo de la ciclovía, por lo que se instalarán mínimo 1 drenaje por tramo evaluado, para disminuir o eliminar el acumulamiento de aguas en posibles desniveles de terrenos. Dichos drenajes estarán instalados

en las dos partes laterales de los carriles, pero con salida de estas aguas hacia la laguna. Además, los drenajes estarán ubicados cada 500 m de distancia longitudinal, permitiendo el pasaje fácil de las aguas en los laterales de la ciclovia.

3.8.2.5 Alumbrado

Este parámetro es de vital importancia en la seguridad vial del ciclista y también un punto para motivar al usuario a recorrer por la ruta con total normalidad y confianza. Sin embargo, solo existe un poste de alumbrado al inicio del tramo por la entrada de Pucará de Velásquez mismo que se encuentra en condiciones inadecuadas. Por ende, es necesario que se realice una gestión por parte del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Junta Parroquial de Eugenio Espejo para con la Empresa Eléctrica pueda colaborar con los elementos necesarios en pro de implementar una red de alumbrado en todo el tramo de la ciclovia. Cada poste estará ubicado en una distancia entre 40m para que la iluminación en la ciclovia sea visible y de una mayor claridad de la señalética y ubicación de las zonas de descanso.

3.8.3 Seguridad vial

En lo que respecta a la seguridad vial, un aspecto importante es la señalética tanto horizontal como vertical en la ciclovia para precautelar la seguridad e integridad de los ciclistas, sobre todo porque esta será compartida con peatones, no obstante, hay que recalcar que el material de la señalética debe ser antideslizante, resistente, con espesor no mayor a 5mm, por lo que resulta imposible que estos elementos sean elaborados con madera o semejantes. Dicho esto, se deberá solicitar un tipo de ayuda o donación a la empresa Movidelnor, quién es el ente encargado de la señalización en el cantón Otavalo, para cumplir con uno de los requisitos que establece el Ministerio de Industrias y Productividad en el Reglamento Técnico Ecuatoriano.

Asimismo, hay que tomar en cuenta que la señalización para la ciclovia ecológica será solo de tipo vertical, ya que la señalización horizontal es pertinente siempre que sea de uso compartido con vehículos, y en este caso es una ciclovia exclusiva y alejada de la congestión vehicular. A continuación, se detallan las señalizaciones a ser instaladas en el trayecto de la ciclovia ecológica.

3.8.3.1 Señales regulatorias

Se implementará doce señales regulatorias en total para todo el trayecto, dos señales de ciclovia, ocho de acera bicicleta y dos de no motocicletas y similares. Mismo que están representados en el siguiente mapa:

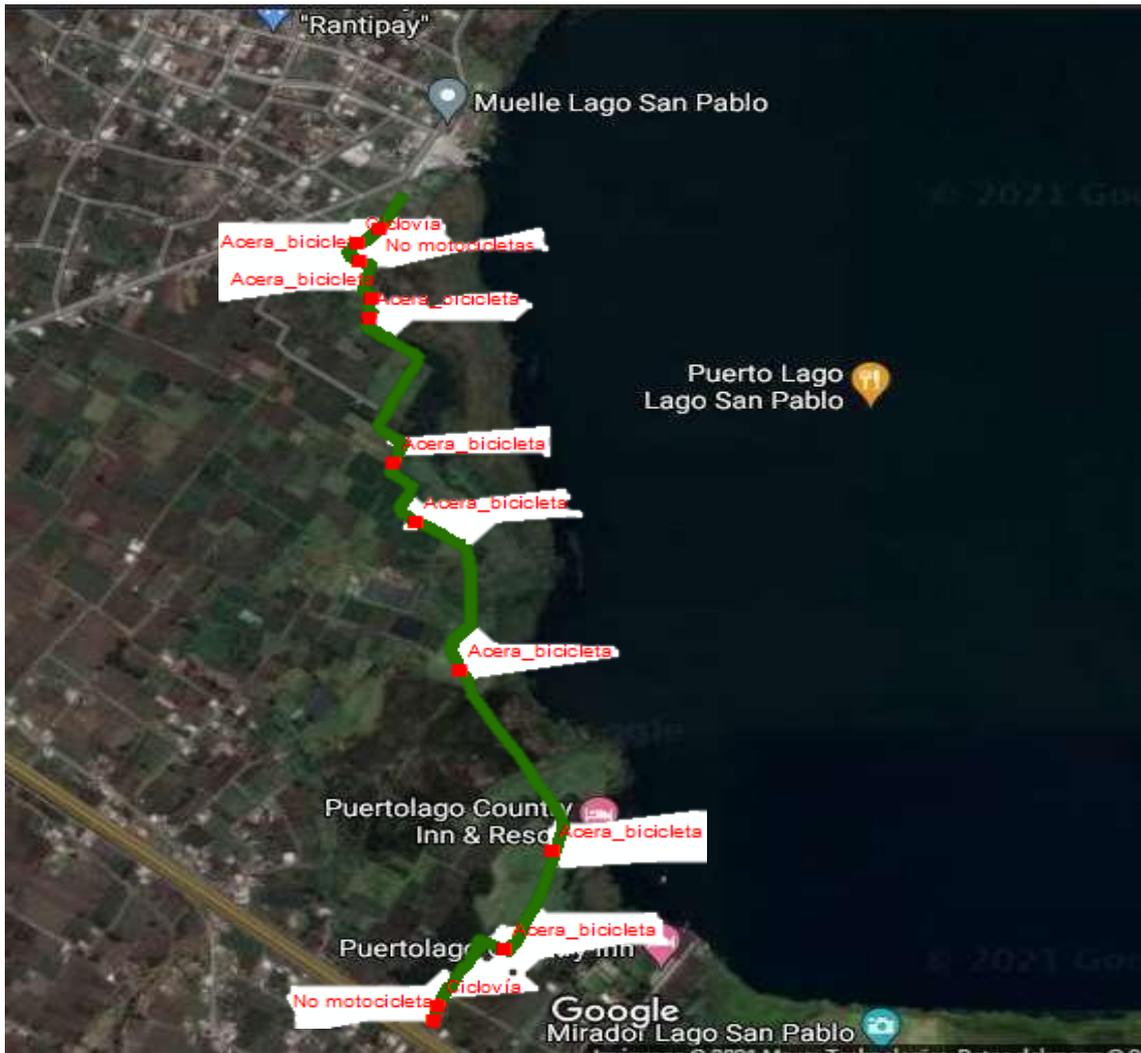


Figura 15-3. Ubicación de las señales regulatorias

Fuente: Arc map & Google Maps

Realizado por: Burga D. 2021

3.8.3.2 Señales preventivas

Se implementará 7 señales preventivas en total para todo el trayecto, de los cuales cinco señales serán de tipo ciclista en la vía y dos de vía resbalosa.

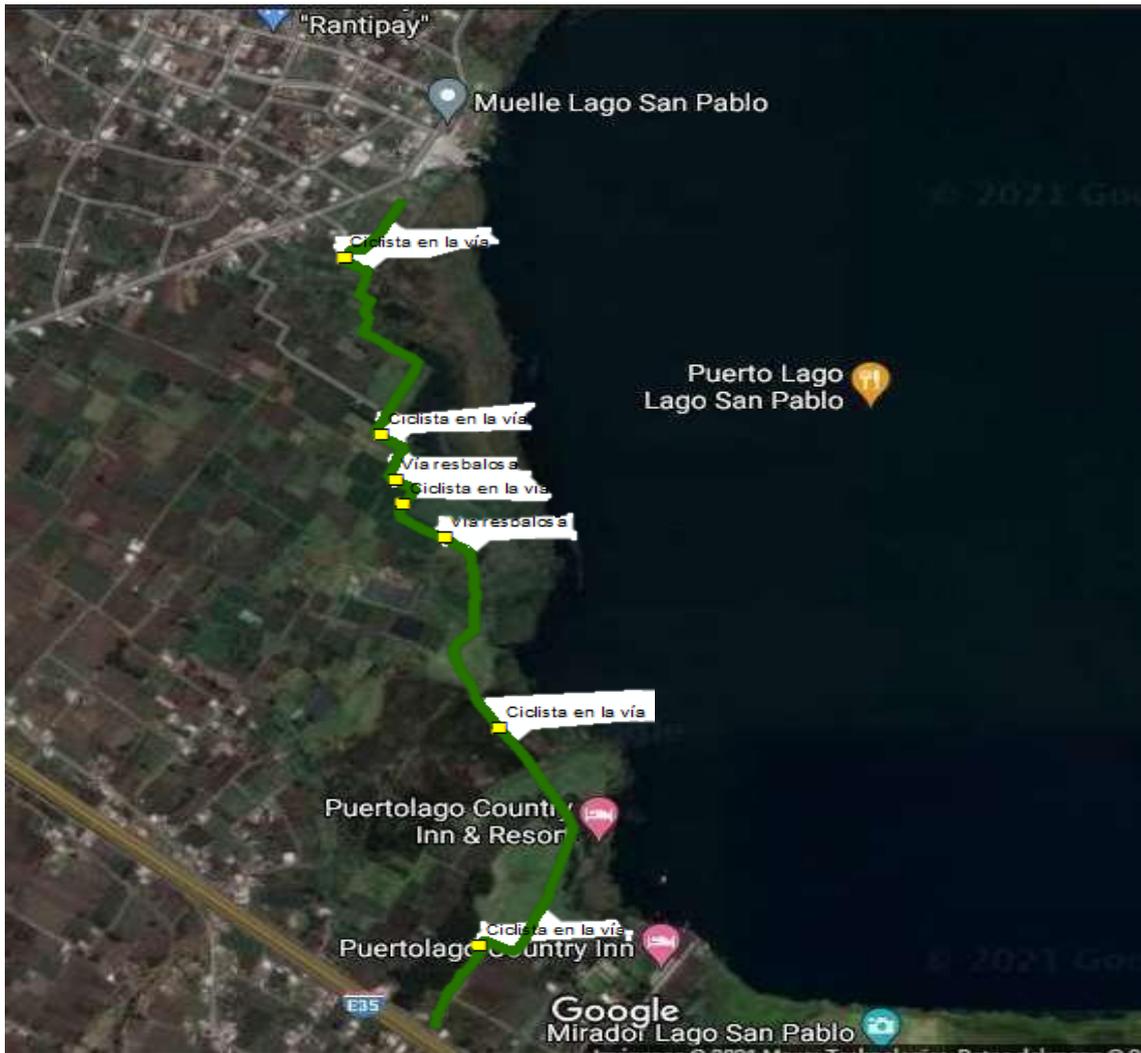


Figura 16-3. Ubicación de las señales preventivas

Fuente: Arc map & Google Maps

Realizado por: Burga D. 2021

3.8.3.3 Señales informativas

Se implementará 10 señales informativas en total para todo el trayecto, del cual estarán seis de tipo señal de destino, cuatro de tipo estacionamiento para bicicleta.

Tabla 40-3: Propuesta de mejora-Tramo 1

Tramo 1-Propuesta de mejora	
Aspectos de seguridad vial	Se debería implementar las señaléticas vertical, informativa, regulatoria y preventiva en el tramo evaluado para mayor seguridad de los ciclistas que atraviesan el tramo.
Mejoras	<ul style="list-style-type: none"> • Culminar con la construcción del muro en el tramo. • Estandarizar la dimensión de la acera a 1,2 m • Implementar señales que informen el paso constante de ciclistas. • Demarcar por sentido de circulación de los ciclistas en la ciclo vía, con el césped. • Mejorar la pendiente hasta el mínimo de 1% que exista un drenaje de las aguas residuales. • Realizar canales para la evacuación de las aguas en áreas de posible acumulación y que funcionen como drenaje. • Instalar una estación con los implementos necesarios: bote de basura, estacionamientos para las bicicletas y volantes informativos.

Realizado por: Burga D. 2021

Tabla 41-3: Propuesta de mejora- Tramo 2

Tramo 2-Propuesta de mejora	
Aspectos de seguridad vial	Se debería implementar las señaléticas verticales en el tramo evaluado, así como los elementos de seguridad vial como el drenaje para que no exista el acumulamiento de aguas. Además se debe aplanar la vía de tierra ya que tiene desniveles que puede provocar accidentes a los ciclistas.
Mejoras	<ul style="list-style-type: none"> • Culminar la construcción del muro en los laterales de la ciclo vía. • Homogenizar el ancho de carril a la dimensión única establecida de 2,40m, como también el ancho de la acera a 1,2 m. • Corregir la pendiente hasta mínimo 1% para que exista un drenaje de aguas. • Implementar la señalética vertical preventiva e informativa. • Demarcar los pasos de peatones y ciclistas por separado, con la ayuda del césped y que se puede notar la diferencia. • Realizar canales y salidas para la evacuación de las aguas donde mayor se acumulan para que se asimile como un drenaje.

Realizado por: Burga D. 2021

Tabla 42-3: Propuesta de mejora- Tramo 3

Tramo 3-Propuesta de mejora	
Aspectos de seguridad vial	Se debería implementar las señaléticas verticales tanto preventivas como informativas en el tramo evaluado, así como los elementos de seguridad vial para mayor seguridad de los ciclistas que atraviesan el tramo.
Mejoras	<ul style="list-style-type: none"> • Culminar con la construcción del muro en el tramo. • Implementar señales que informen el paso constante de ciclistas. • Demarcar por sentido de circulación de los ciclistas en la ciclo vía con el propio césped. • Mejorar la pendiente la que exista un drenaje de las aguas residuales, hasta 1% mínimo. • Realizar canales para las aguas en áreas de posible acumulación en lluvias.

Realizado por: Burga D. 2021

Tabla 43-3: Propuesta de mejora- Tramo 4

Tramo 4-Propuesta de mejora	
Aspectos de seguridad vial	Se debería implementar las señaléticas verticales preventivas en el tramo evaluado, así como el drenaje. Además eliminar la vegetación de la parte lateral para que exista visibilidad adecuada para el ciclista.
Mejoras	<ul style="list-style-type: none"> • Culminar con la construcción del muro en el tramo. • Implementar señales que informen el paso constante de ciclistas. • Mantener la pendiente para la correcta evacuación de las aguas.

Realizado por: Burga D. 2021

Tabla 44-3: Propuesta de mejora- Tramo 5

Tramo 5-Propuesta de mejora	
Aspectos de seguridad vial	Se debería implementar las señaléticas verticales informativa de lo que se aproxima en el tramo evaluado, así como los elementos de seguridad vial para mayor para mayor seguridad de los ciclistas que atraviesan el tramo. Y aplanar la vía de tierra ya que tiene desniveles que provocan accidentes a los ciclistas. Además reducir la vegetación a su alrededor.
Mejoras	<ul style="list-style-type: none"> • Culminar con la construcción del muro en el tramo. • Uniformizar la dimensión del ancho de carril al estándar de 2,40 m y el ancho de la acera a 1,2 m. • Corregir la pendiente a mínimo 1% para el drenaje. • Realizar orificios o canales para las aguas en áreas de posible acumulación en lluvias y que funcionen como un drenaje. • Realizar un relleno de tierra en el segmento 2 y 3 donde hay desniveles. • Implementar señales que informen el paso constante de ciclistas. • Demarcar por sentido de circulación de los ciclistas en la cicloavía.

Realizado por: Burga D. 2021

Tabla 45-3: Propuesta de mejora- Tramo 6

Tramo 6-Propuesta de mejora	
Aspectos de seguridad vial	Se debería implementar las señaléticas verticales de información y prevención en el tramo evaluado.
Mejoras	<ul style="list-style-type: none"> • Culminar con la construcción del muro en el tramo para homogenizar. • Corregir el ancho de la acera a 1,2 m. • Corregir la pendiente hasta tener un mínimo de 1%. • Implementar señales que informen el paso constante de ciclistas. • Demarcar por sentido de circulación de los ciclistas en la cicloavía. • Realizar canales para que funcionen como un drenaje

Realizado por: Burga D. 2021

Tabla 46-3: Propuesta de mejora- Tramo 7

Tramo 7-Propuesta de mejora	
Aspectos de seguridad vial	Se debería implementar las señaléticas verticales en el tramo evaluado, así como los elementos de seguridad vial para mayor seguridad de los ciclistas que atraviesan el tramo. Y aplanar la vía para que no existan desniveles.
Mejoras	<ul style="list-style-type: none"> • Culminar con la construcción del muro en el tramo evaluado. • Cumplir con el ancho de acera a 1,20m. • Implementar señales que informen el paso constante de ciclistas. • Demarcar por sentido de circulación de los ciclistas en la ciclovía. • Mantener la pendiente en el tramo para que no se dé acumulación de aguas. • Realizar canales para las aguas y que funcione como un drenaje.

Realizado por: Burga D. 2021

Tabla 47-3: Propuesta de mejora- Tramo 8

Tramo 8-Propuesta de mejora	
Aspectos de seguridad vial	Se debería implementar las señaléticas verticales informativas de la estación ubicada en el tramo, incluir elementos que brinden mayor seguridad al ciclista. Reducir la vegetación de la parte lateral de la ciclovía.
Mejoras	<ul style="list-style-type: none"> • Culminar con la construcción del muro dejando una apertura para el estacionamiento a ubicarse en el tramo. • Demarcar por sentido de circulación de los ciclistas en la ciclovía. • Implementar señales que informen el paso constante de ciclistas. • Realizar canales para el drenaje de las aguas. • Instalar una estación con los implementos necesarios: bote de basura, estacionamientos para las bicicletas y puntos de hidratación.

Realizado por: Burga D. 2021

Tabla 48-3: Propuesta de mejora- Tramo 9

Tramo 9-Propuesta de mejora	
Aspectos de seguridad vial	Se debería implementar las señaléticas verticales de prevención e informativas en el tramo. Aplanar la vía de tierra ya que tiene desniveles.
Mejoras	<ul style="list-style-type: none"> • Culminar con la construcción de la mitad del muro de este tramo. • Corregir el ancho de aceras a 1,2 m. • Implementar señales que informen el paso constante de ciclistas. • Corregir la pendiente transversal en los 3 últimos segmentos, hasta 1%. • Realizar canales para la salida de aguas acumuladas en los segmentos del tramo.

Realizado por: Burga D. 2021

Tabla 49-3: Propuesta de mejora- Tramo 10

Tramo 10-Propuesta de mejora	
Aspectos de seguridad vial	Se debería implementar las señaléticas vertical, informativa, regulatoria y preventiva en el tramo evaluado, así como los elementos de seguridad vial para mayor seguridad de los ciclistas que atraviesan el tramo.
Mejoras	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar señales que informen el paso constante de ciclistas. • Demarcar por sentido de circulación de los ciclistas en la ciclo vía, con el césped. • Mejorar la pendiente transversal hasta 1% para que exista un drenaje de las aguas residuales. • Realizar canales en el muro para las aguas en áreas de posible acumulación en lluvias, que funcionen como drenaje.

Realizado por: Burga D. 2021

Tabla 50-3: Propuesta de mejora- Tramo 11

Tramo 11-Propuesta de mejora	
Aspectos de seguridad vial	Se debería implementar las señaléticas verticales en el tramo evaluado, así como los elementos de seguridad vial como el drenaje para que no exista el acumulamiento de aguas. Además se debe aplanar la vía de tierra ya que tiene desniveles.
Mejoras	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar la señalética vertical preventiva e informativa. • Uniformizar el ancho de aceras a 1,2 m. • Demarcar los pasos de peatones y ciclistas por separado, con la ayuda del césped y que se puede notar la diferencia. • Corregir la pendiente transversal hasta tener mínimo 1%, para que exista un drenaje de aguas. • Realizar canales y salidas para las aguas donde mayor se acumulan para que se asimile como un drenaje. • Eliminar cierta vegetación que podría ser un problema de visibilidad para el ciclista y riegos de movilización en los peatones.

Realizado por: Burga D. 2021

Tabla 51-3: Propuesta de mejora- Tramo 12

Tramo 12-Propuesta de mejora	
Aspectos de seguridad vial	Se debería implementar las señaléticas verticales tanto preventivas como informativas en el tramo evaluado, así como los elementos de seguridad vial para mayor seguridad de los ciclistas que atraviesan el tramo.
Mejoras	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar señales que informen el paso constante de ciclistas. • Demarcar por sentido de circulación de los ciclistas en la ciclo vía con el propio césped. • Corregir la pendiente transversal que tenga como mínimo 1% para que exista un drenaje de las aguas de lluvias. • Realizar canales y salidas por orificios en los muros para las aguas en áreas de posible acumulación en lluvias y funcionen como un drenaje.

Realizado por: Burga D. 2021

Tabla 52-3: Propuesta de mejora- Tramo 13

Tramo 13-Propuesta de mejora	
Aspectos de seguridad vial	Se debería implementar las señalizaciones verticales en el tramo evaluado, así como los elementos de seguridad vial para mayor seguridad de los ciclistas que atraviesan el tramo.
Mejoras	<ul style="list-style-type: none"> • Retirar los materiales de construcción de las aceras para peatones. • Corregir la dimensión del ancho de acera en todo el tramo. • Implementar señales que informen el paso constante de ciclistas. • Demarcar por sentido de circulación de los ciclistas en la cicloavía. • Mantener la pendiente actual para que exista un drenaje adecuado de las aguas residuales. • Realizar orificios o canales para las aguas en áreas de posible acumulación en lluvias.

Realizado por: Burga D. 2021

Tabla 53-3: Propuesta de mejora- Tramo 14

Tramo 14-Propuesta de mejora	
Aspectos de seguridad vial	Se debería implementar las señalizaciones verticales preventivas en el tramo evaluado, así como los elementos de seguridad vial como el drenaje para que no exista el acumulamiento de las aguas.
Mejoras	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar el ancho de las aceras para que sean uniformes y tenga una dimensión única de 1,20 m. • Implementar señales que informen el paso constante de ciclistas. • Corregir la pendiente transversal para unificar con las demás a 1% mínimo y así exista un drenaje de las aguas residuales. • Realizar canales y salidas para el agua acumulada en el carril para los ciclistas.

Realizado por: Burga D. 2021

Tabla 54-3: Propuesta de mejora- Tramo 15

Tramo 15-Propuesta de mejora	
Aspectos de seguridad vial	Se debería implementar las señalizaciones verticales informativa de lo que se aproxima en el tramo evaluado. Y aplanar la vía de tierra ya que tiene desniveles que provocan accidentes a los ciclistas. Además reducir la vegetación a su alrededor.
Mejoras	<ul style="list-style-type: none"> • Uniformizar la dimensión del ancho de carril al estándar de 2,40m en todo el tramo y el ancho de la acera a 1,20 m. • Realizar un relleno de tierra en los lugares donde hay desniveles. • Implementar señales que informen el paso constante de ciclistas. • Corregir la pendiente transversal que es inexistente en este tramo. • Demarcar por sentido de circulación de los ciclistas en la cicloavía. • Realizar orificios o canales para las aguas en áreas de posible acumulación en lluvias y que funcionen como un drenaje. • Eliminar o reducir la vegetación que se encuentra en la parte lateral de la cicloavía. • Realizar un mantenimiento semestral a la zona de descanso.

Realizado por: Burga D. 2021

Tabla 55-3: Propuesta de mejora- Tramo 16

Tramo 16-Propuesta de mejor	
Aspectos de seguridad vial	Se debería implementar las señaléticas verticales de información y prevención en el tramo evaluado. Reducir o eliminar la vegetación de los exteriores.
Mejoras	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción del estacionamiento con los elementos de apoyo como el parqueadero para las bicicletas, los botes de basura. • Corregir el ancho de las aceras de peatones hasta 1,20 m. • Implementar señales que informen el paso constante de ciclistas. • Demarcar por sentido de circulación de los ciclistas en la cicloavía. • Corregir la pendiente transversal del tramo hasta mínimo 1%. • Realizar canales y salidas para las aguas, que funcionen como un drenaje en posibles acumulamientos de aguas. • Eliminar la vegetación de los muros para que se puede notar las demarcaciones.

Realizado por: Burga D. 2021

Tabla 56-3: Propuesta de mejora- Tramo 17

Tramo 17-Propuesta de mejora	
Aspectos de seguridad vial	Se debería implementar las señaléticas verticales en el tramo evaluado, así como los elementos de seguridad vial para mayor seguridad de los ciclistas que atraviesan el tramo. Compactar la capa de rodadura para eliminar los desniveles en el tramo.
Mejoras	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplir con el ancho de carril hasta 2,4 m mientras que el ancho de aceras de 1,20 m. • Corregir la pendiente transversal hasta 1% para que facilite el drenaje de las aguas. • Implementar señales que informen el paso constante de ciclistas. • Demarcar por sentido de circulación de los ciclistas en la cicloavía. • Realizar canales y salidas para las aguas y que funcione como un drenaje. • Eliminar la vegetación para mejorar la visibilidad.

Realizado por: Burga D. 2021

Tabla 57-3: Propuesta de mejora- Tramo 18

Tramo 18-Propuesta de mejora	
Aspectos de seguridad vial	Se debería implementar las señaléticas verticales informativas de la estación ubicada en el tramo.
Mejoras	<ul style="list-style-type: none"> • Corregir el ancho de la acera para peatones hasta 1,20 m. • Diseñar y establecer una pendiente transversal de mínimo de 1%. • Demarcar por sentido de circulación de los ciclistas en la cicloavía. • Implementar señales que informen el paso constante de ciclistas. • Realizar canales y salidas de aguas para prevenir la acumulación de aguas de la lluvia. • Reducir o eliminar la vegetación para mejorar la visibilidad de los ciclistas.

Realizado por: Burga D. 2021

Tabla 58-3: Propuesta de mejora- Tramo 19

Tramo 19-Propuesta de mejora	
Aspectos de seguridad vial	Se debería implementar las señaléticas verticales de prevención e informativas en el tramo. Aplanar la vía de tierra ya que tiene desniveles.
Mejoras	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar señales que informen el paso constante de ciclistas. • Realizar canales y salidas para las aguas acumuladas en ciertos segmentos de posibles acumulamientos de aguas. • Demarcar los espacios de carril y las aceras de peatones por separado.

Realizado por: Burga D. 2021

Tabla 59-3: Propuesta de mejora- Tramo 20

Tramo 20-Propuesta de mejora	
Aspectos de seguridad vial	Se debería implementar las señaléticas vertical, informativa, regulatoria y preventiva en el tramo evaluado, así como los elementos de seguridad vial para mayor seguridad de los ciclistas que atraviesan el tramo.
Mejoras	<ul style="list-style-type: none"> • Homogenizar el ancho de carril en el tramo, con el estándar de 2,40 m. • Corregir el ancho de la acera hasta 1,20 m en el tramo. • Mejorar la pendiente hasta mínimo 1%. • Implementar señales que informen el paso constante de ciclistas. • Demarcar por sentido de circulación de los ciclistas en la ciclovía, con el césped. • Realizar canales y salidas para las aguas en áreas de posible acumulación en lluvias que funcionen como drenaje.

Realizado por: Burga D. 2021

Tabla 60-3: Propuesta de mejora- Tramo 21

Tramo 21-Propuesta de mejora	
Aspectos de seguridad vial	Se debería implementar las señaléticas verticales en el tramo evaluado, así como los elementos de seguridad vial como el drenaje para que no exista el acumulamiento de aguas. Además se debe aplanar la vía de tierra ya que tiene desniveles que puede provocar accidentes a los ciclistas.
Mejoras	<ul style="list-style-type: none"> • Homogenizar el ancho de carril a la dimensión única establecida de 2,40m y corregir el ancho de la acera para peatones hasta 1,20 m. • Mejorar la pendiente transversal hasta 1% mínimo. • Implementar la señalética vertical preventiva e informativa. • Demarcar los pasos de peatones y ciclistas por separado, con la ayuda del césped y que se puede notar la diferencia. • Realizar canales y salidas para las aguas donde mayor se acumulan para que se asimile como un drenaje.

Realizado por: Burga D. 2021

Tabla 61-3: Propuesta de mejora- Tramo 22

Tramo 22-Propuesta de mejora	
Aspectos de seguridad vial	Se debería implementar las señalizaciones verticales tanto preventivas, regulatorias e informativas en el tramo evaluado, así como los elementos de seguridad vial para mayor seguridad de los ciclistas que atraviesan el tramo.
Mejoras	<ul style="list-style-type: none"> • Corregir el ancho de carril hasta los 2,40 m para homogenizar toda la trayectoria de la cicloavía. • Mejorar la pendiente transversal hasta tener mínimo 1%. • Implementar señales que informen el paso constante de ciclistas. • Demarcar por sentido de circulación de los ciclistas en la cicloavía con el propio césped. • Realizar canales y salidas para las aguas en áreas de posible acumulación en lluvias. • Instalar una estación con los implementos necesarios: bote de basura, estacionamientos para las bicicletas y volantes informativos.

Realizado por: Burga D. 2021

Finalmente, se presenta las acciones que se deben realizar de manera general en los 22 tramos evaluados de la cicloavía, para aclarar las mejoras necesarias de acuerdo a lo analizado.

Tabla 50-3: Cuadro resumen de las acciones por tramo

Resumen de las acciones en los tramos	
Aspectos de seguridad vial	<ul style="list-style-type: none"> • Dentro de este punto, es necesario implementar señalizaciones vertical, informativa, regulatoria y preventiva de acuerdo a las deficiencias o exigencias de cada tramo evaluado, para brindar mayor seguridad de los ciclistas que atraviesan el trayecto de la cicloavía. • Culminar con la construcción del muro en los tramos 1 al 9 y el tramo 22, para completar y mejorar el aspecto que bordea a toda la cicloavía. • Eliminar la vegetación en tramos que impidan la visibilidad del ciclista, para prevenir accidentes.
Mejoras	<ul style="list-style-type: none"> • Uniformizar la dimensión del ancho del carril bidireccional de los tramos 2, 5, 15,17, 20, 21 y 22 para cumplir con los 2,40 m de toda la cicloavía. • Estandarizar la dimensión de la acera a 1,2 m en los tramos 2, 5, 6, 7, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20 y 21. • Mejorar la pendiente hasta el mínimo de 1% para que exista un drenaje de las aguas en los tramos 2, 3, 5, 6, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21 y 22. • Realizar canales para la evacuación de las aguas en áreas de posible acumulación y que funcionen como drenaje. • Instalar una estación con los implementos necesarios: bote de basura, estacionamientos para las bicicletas, puntos de hidratación, zonas de descanso y carteles informativos en los tramos 1,8,16 y 22. • Ejecutar un relleno y compactación de tierra en la capa de rodadura para que no existan desniveles que provoquen un desequilibrio en los movimientos de los ciclistas. • Implementar señales que informen el paso constante de ciclistas. • Demarcar por sentido de circulación de los ciclistas en la cicloavía, con el césped pudiendo notar la diferencia.

Realizado por: Burga D. 2021

CONCLUSIONES

- Al comparar la información de los distintos manuales referentes al diseño y construcción y evaluación de las ciclovías, se puede verificar que no existe gran diferencia en las dimensiones y características de los parámetros como ancho total bidireccional, pendiente longitudinal, ancho mínimo de aceras, estacionamientos, pavimentos y superficies de rodadura y los servicios complementarios, por lo contrario en la velocidad de diseño, pendiente transversal y el sobreebanco existe una incongruencia.
- Los parámetros considerados para la respectiva evaluación son el ancho total bidireccional, ancho mínimo de aceras, la pendiente longitudinal y transversal, el radio de curvatura, además se analizó la calidad y tipo de superficie de rodadura, asimismo en cuanto a la infraestructura de apoyo, se evaluaron y analizaron las zonas de descanso, estacionamientos, botes de basura, drenaje y alumbrado en toda la trayectoria. Obteniendo que el 77% de la ciclovía cumple con el ancho total bidireccional, el 36% del ancho mínimo de aceras está dentro de lo establecido, así también el 22% de la pendiente transversal en la ciclovía cumple con el 1% de inclinación establecida, además el máximo de pendiente longitudinal es de 1.8% cumpliendo con los rangos concretados al igual que el radio de curvatura. No obstante, en cuanto a la señalética, estacionamientos, zonas de descanso, botes de basura, drenaje y alumbrado, se determina que no existen en la ciclovía, por cuanto es necesario que se tome en cuenta para el plan de mejora.
- En base a los resultados obtenidos se propone realizar mejoras en; el ancho de carril bidireccional con 2,40m en el 23% de los tramos, un ancho de acera de 1,20m en el 64% de los tramos, pendiente transversal de mínimo 1% en el 78% de los tramos, mejorar la calidad de la superficie de rodadura en toda la ciclovía, implementar 4 estacionamientos en los puntos de mayor afluencia con botes de basura en cada uno de los puntos, realizar mantenimientos semestrales a las zonas de descanso, diseñar e dar cumplimiento a la implementación de los drenajes como mínimo 1 por cada tramo, gestionar la instalación del sistema de alumbrado cada 40m con la empresa eléctrica y la señalización de 29 señales verticales con la empresa Movidelnor, misma que deberán ejecutarse dentro de los 6 meses posteriores a la entrega de este documento, tomando como prioridad la instalación de drenajes en todos los tramos y corrección de los anchos de carril bidireccional y de las aceras. Finalmente realizar los mantenimientos pertinentes de toda la ciclovía ecológica de Eugenio Espejo para que de esta manera sea una infraestructura de calidad para los usuarios.

RECOMENDACIONES

- Haciendo énfasis en la información secundaria se recomienda que sean siempre datos más actualizados y que asimilen o reflejen la realidad. Mientras que para escoger los parámetros de evaluación se deberá considerar acorde a las características de la ciclovía para estimar una evaluación correcta de la infraestructura.
- Para ejecutar la propuesta de mejora en la ciclovía es necesario que exista un apoyo institucional quienes faciliten la obtención de recursos necesarios en pro de ejecutar, mantener y brindar un sistema de movilidad en bicicleta de excelencia, con comodidad y seguridad que lo caracterice, llegando a cumplir el objetivo principal de creación de esta ciclovía, que es incrementar el turismo en la provincia y mejorar el desarrollo económico de los comuneros de los sectores beneficiados.
- Se recomienda realizar programas o eventos socioculturales que fomenten el uso de la bicicleta, a la par de dar a conocer la infraestructura de la ciclovía para que se haga un uso de la misma en una integración total de los comuneros y los usuarios, con la finalidad de que sea un sistema de movilidad amigable con el medio ambiente en tiempos de descanso familiar.

GLOSARIO

Berma: superficie longitudinal comprendida desde el borde exterior de la calzada y la acera que puede estar o no pavimentada. Su función es prestar servicio como estacionamiento de emergencia para los vehículos.

Bicicleta: vehículo de dos o más ruedas propulsado por una fuerza humana.

Carril: es la parte de la calzada que está dividida por una franja longitudinal, con dimensiones suficientes para el buen flujo de los vehículos.

Ciclista: persona que hace uso de una bicicleta para movilizarse de un lugar a otro.

Ciclo banda: Cambio de pavimento. Dispositivos de canalización de tránsito (hitos, balizas, tachones, bordillos o elementos similares, demarcación.

Ciclo turista: emplea la bicicleta como medio de transporte recreativo y turístico, generalmente en recorridos largos y de varios días de duración.

Cicloruta: Física (cambios de altura o instalación de elementos físicos permanentes)

Ciclo vía: vía construida para la movilización exclusiva de bicicletas y que está separada físicamente tanto del tráfico motorizado como del peatonal.

Estacionamiento: lugar diseñado y acondicionado para el parqueo de bicicletas.

Pendiente: inclinación de una vía en el sentido de la vía.

Perfil longitudinal: Es la distancia entre dos puntos continuos que tienen dos alturas diferentes.

Rasante: nivel superior del pavimento terminado, generalmente ubicado en el eje de la vía.

Señalización horizontal y vertical conjunto de símbolos, palabra, demarcación, dispositivos o elementos visuales que tienen como función de reglamentar, informar o prevenir al usuario sobre alguna situación.

Subrasante: superficie de la vía, nivelada y compactada, sobre la que se construye la estructura del pavimento; la línea de la subrasante generalmente se ubica en el eje de la vía.

Usuario cotidiano: que se desplaza por motivo trabajo, escuela u otros motivos y que puede emplear bicicletas convencionales o de carga.

Usuario recreativo o de paseo: emplea la bicicleta básicamente como forma de ocio, recorriendo parques o caminos o aprovechando las ciclovías recreativas.

Vía ciclista: vía exclusiva para la circulación de bicicletas.

Vía ciclo-adaptada: vía acondicionada para la circulación de bicicletas.

BIBLIOGRAFÍA

- Acuña, R., Hernández, H., Jiménez, D., Zamora, J., & Loría, L. (2016). *Guía de diseño y evaluación de ciclovías para Costa Rica LM-PI-USVT-007-15*. San José, Costa Rica. Obtenido de: https://www.researchgate.net/publication/310305124_Guia_de_diseno_y_evaluacion_de_ciclovias_para_Costa_Rica_Disenode_vias_para_una_movilidad_mas_segura
- Ansias, F. (12 de agosto de 2016). *Manual de diseño para infraestructura de ciclovías*. Obtenido de: <https://es.slideshare.net/nomasmiedos/manual-de-diseno-para-infraestructura-de-ciclovias-64947844>
- Asamblea Constituyente. (2008). *Ley Orgánica de Transporte Terrestre Tránsito y Seguridad Vial*(Art. 209). Obtenido de: <https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/03/LEY-1-LEY-ORGANICA-DE-TRANSPORTE-TERRESTRE-Y-SEGURIDAD-VIAL.pdf>
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2015). *Ciclo-inclusión en América Latina y el Caribe-Guía para impulsar el uso de la bicicleta*. Obtenido de: <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Ciclo-inclusi%C3%B3n-en-Am%C3%A9rica-Latina-y-el-Caribe-Gu%C3%ADa-para-impulsar-el-uso-de-la-bicicleta.pdf>
- CROW. (2011). *Manual de Diseño para el Tráfico de Bicicletas*. Obtenido de: https://www.academia.edu/28868256/Manual_Dise%C3%B1o_Tr%C3%A1fico_Bicicletas_CROW_
- Delgado, L. (16 de Diciembre de 2017). *Que tan popular es la bicicleta en América Latina*. Obtenido de: <https://latinamericanpost.com/es/18451-que-tan-popular-es-la-bicicleta-en-america-latina>
- Delorenzo, I. (2017). *Estudio y evaluación del diseño de ciclovías en Santiago y comparación con estándares y normativas internacionales*. Santiago de Chile, Chile. Obtenido de: https://i3.investigacion.ing.uc.cl/wp-content/uploads/2017/02/JI32014n04_sci02.pdf
- DFB. (2016). *Principales ventajas y obstáculos de la bicicleta como medio de transporte*. Obtenido de: <https://www.bizkaia.eus/home2/archivos/DPTO8/Temas/2016/Bicicletas/Principales%20ventajas%20y%20obstaculos.pdf?hash=489c7fca005ff58592dd2118c1e6f1f5&idioma=CA>
- Flores, D. (2015). *Ciclistas urbanos: nueva expresión de lucha social y su propuesta para la movilidad alternativa, como aporte al desarrollo local de Quito* (Tesis de pregrado, Universidad Politécnica Salesiana de Quito). Obtenido de: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/7869/1/UPS-QT06562.pdf>

- Gobierno de Jalisco. (06 de 2017). *Manual de lineamientos y estándares para vías peatonales y ciclistas*. Obtenido de: http://www.iepcjalisco.org.mx/participacion-ciudadana/wp-content/uploads/2017/06/lineamientos-_ciclovias.pdf
- Gobierno del Estado de Jalisco. (2010). *Plan Maestro de Movilidad Urbana No Motorizada del Área Metropolitana de Guadalajara*. Obtenido de: http://www.iepcjalisco.org.mx/participacion-ciudadana/wp-content/uploads/2017/06/lineamientos-_ciclovias.pdf
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2011). *Reglamento técnico Ecuatoriano RTE-INEN 004-1: 2011. Quito*. Obtenido de: https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/04/LOTAIP2015_reglamento-tecnico-ecuatoriano-rte-inen-004-1-2011.pdf
- Manual de diseño para infraestructura de ciclovías. (2016). *Manual de diseno parainfraestructura de ciclovias*. Obtenido de: <https://es.slideshare.net/nomasmiedos/manual-de-diseno-para-infraestructura-de-ciclovias-64947844>
- Ministerio de Deporte. (enero de 2016). *Manual para la implementación de ciclovías recreativas en el Ecuador*. Obtenido de: <https://www.todaunavida.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/05/Manual-Ciclovias.pdf>
- Ministerio de Industrias y Productividad. (2013). *Reglamentos*. Obtenido de: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/reglamentos/RTE-004-6.pdf>
- Ministerio de Transporte de Colombia. (2016). *Guía de ciclo-infraestructura para ciudades colombianas*. Obtenido de: <https://www.despacio.org/wp-content/uploads/2016/04/Guia-cicloinfraestructura-Colombia-20160413-ISBN%20digital.pdf>
- Ministerio de Transporte y Obras públicas. (31 de 08 de 2012). *Ciclovías, una alternativa de transporte no motorizado*. Obtenido de: https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/08/31-08-2012_Especial_Ciclovias.pdf
- Ministerio de vivienda y urbanismo. (2015). *Construcción de ciclovías*. Obtenido de: <https://www.minvu.cl/wp-content/uploads/construccion-ciclovias.pdf>
- Neira, H. (2012). *Ciclovías: testimonio de la ausencia de un plan integral de transporte para Valdivia*. *Revista Austral de Ciencias Sociales*(23), 133-140. Obtenido de: <https://www.redalyc.org/pdf/459/45928389007.pdf>
- Ortega, A. (2006). *Bicicleta y movilidad sostenible*. *Eubacteria*. Obtenido de: <https://www.um.es/eubacteria/eubacteria2/bicicleta.pdf>
- Pardo, C., Caviedes, Á., & Calderón, P. (noviembre de 2013). *Institute for Transportation & Development Policy*. Obtenido de: <https://www.despacio.org/wp-content/uploads/2013/11/Guia-cicloparqueaderos-nov2013.pdf>

- Paz, M. (26 de Marzo de 2015). *El Definido*. Obtenido de: https://eldefinido.cl/actualidad/mundo/109/Amsterdam_la_ciudad_donde_la_bicicleta_manda/#:~:text=%C3%81msterdam%20cuenta%20con%20alrededor%20de,espacio%20junto%20a%20los%20autos.
- Pinto, N., Fuentes, F., & Alcivar, D. (2015). *La situación de la bicicleta en Ecuador: avances, retos y perspectivas*. Obtenido de: <https://library.fes.de/pdf-files/bueros/quito/11340.pdf>
- Quinteros, J. (Marzo de 2015). *Análisis de la implantación de las ciclovías y sistema BICIQ, en la movilidad de Quito* (Tesis de pregrado, Universidad de las Fuerzas Armadas). Obtenido de: <http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/21000/10751/T-ESPE-048745.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN. (19 de diciembre de 2011). *RTE INEN 004 "Señalización vial parte 6. Ciclovías"*. Obtenido de: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/reglamentos/RTE-004-6.pdf>
- Villa, R. (2014). *Guía técnica para el diseño construcción de ciclovías para zonas de ampliación futura de ciudades medianas del Ecuador* (Tesis de posgrado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador). Obtenido de: <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/7907/9.55.000545.pdf?sequence=4&isAllowed=y>



Firmado electrónicamente por:
JHONATAN RODRIGO
PARREÑO UQUILLAS



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE
CHIMBORAZO
DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS Y RECURSOS
PARA EL APRENDIZAJE Y LA
INVESTIGACIÓN



UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS
REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 02/ 12 / 2021

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: DANIELA VERÓNICA BURGA CACHIMUEL
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
Carrera: GESTIÓN DEL TRANSPORTE
Título a optar: LICENCIADA EN GESTIÓN DEL TRANSPORTE
f. Analista de Biblioteca responsable: Ing. CPA. Jhonatan Rodrigo Parreño Uquillas. MBA.
 Firmado electrónicamente por: JHONATAN RODRIGO PARREÑO UQUILLAS

02-12-2021 1990-DBRA-UTP-2021