

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**TESIS**

**“EVALUACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN DE CICLOVÍAS  
FRENTE A NORMATIVAS PERUANAS REALIZADOS EN LA  
CIUDAD DE TACNA, 2022”**

**PARA OPTAR:**

**TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

**PRESENTADO POR:**

**Bach. ISAAC EDWIN CHURA COCHAMA**

**Bach. JEAN MICHEL SARMIENTO CHUCUYA**

**TACNA – PERÚ**

**2022**

# **UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA**

### **ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

#### **TESIS**

#### **“EVALUACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN DE CICLOVÍAS FRENTE A NORMATIVAS PERUANAS REALIZADOS EN LA CIUDAD DE TACNA,2022”**

Tesis sustentada y aprobada el 04 de junio del 2022; estando el jurado calificador integrado por:

**PRESIDENTE : Mtro. GIANCARLOS JAVIER MACHACA FRIAS**

**SECRETARIA : Mtra. ELVIRA ALVARADO AMONES**

**VOCAL : Mtro. MARTÍN PAUCARA ROJAS**

**ASESOR : Mtro. ULIANOV FARFÁN KEHUARUCHO**

## DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Nosotros, Isaac Edwin Chura Cochama identificado con DNI 71495893 y Jean Michel Sarmiento Chucuya identificado con DNI 74092188, en calidad de: Bachilleres en Ingeniería Civil de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna.

Declaramos bajo juramento que:

1. Somos autores de la tesis titulada: "*Evaluación de la Implementación de Ciclovías frente a Normativas Peruanas realizados en la Ciudad de Tacna, 2022*" la misma que presentamos para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil.
2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. La tesis presentada no atenta contra derechos de terceros.
4. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Por lo expuesto, mediante la presente asumimos frente a *La Universidad* cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre la obra y/o invención presentada. En consecuencia, nos hacemos responsable frente a *LA UNIVERSIDAD* y a terceros, de cualquier daño que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar como causa del trabajo presentado, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontrasen causa en el contenido de la tesis, libro y/o invento.

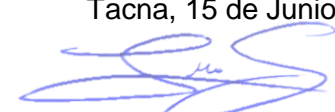
De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumimos las consecuencias y sanciones que de nuestra acción se deriven, sometiéndose a la normatividad vigente de la Universidad Privada de Tacna.



---

Bach. Isaac Edwin Chura Cochama  
DNI 71495893

Tacna, 15 de Junio del 2022



---

Bach. Jean Michel Sarmiento Chucuya  
DNI 74092188

**DEDICATORIA**

La presente tesis va dedicada para mis padres, abuelos y tíos que siempre estuvieron a mi lado en las buenas y en las malas.

A mi padre Hernan Chura Fernandez que nunca dejo de confiar en mí y enseñarme a afrontar los retos que me da la vida.

***Isaac Edwin Chura Cochama***

**DEDICATORIA**

Dedico la presente tesis a mis padres y hermanas, que estuvieron conmigo en todo momento que los necesitaba.

En especial agradecimiento a mi madre por ser un ejemplo de superación ante las adversidades y fuente de inspiración para poder seguir adelante y superar una meta tras otra.

Y a todos los que confiaron en mí y esperaron lo mejor que puedo dar.

***Jean Michel Sarmiento Chucuya***

## **AGRADECIMIENTO**

A los docentes de la escuela profesional de Ingeniería Civil, por compartir sus conocimientos e inculcarnos valores, siendo un ejemplo a lo largo de nuestra formación en las aulas.

A nuestro asesor de tesis, Mtro. Uliánov Farfán Kehuarucho, por instruir con excelencia y disposición, formando parte de esta investigación.

A nuestros compañeros, por los momentos compartidos y por ser fuente de impulso a continuar avanzando.

## ÍNDICE GENERAL

PÁGINA DE JURADO .....	ii
DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD .....	iii
DEDICATORIA .....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
ÍNDICE DE TABLAS .....	x
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xii
RESUMEN .....	xiv
ABSTRACT .....	xv
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	2
1.1 Descripción del problema.....	2
1.2 Formulación del problema.....	3
1.2.1 Problema General .....	3
1.2.2 Problemas Específicos .....	3
1.3 Justificación de la investigación .....	3
1.4 Objetivos.....	4
1.4.1 Objetivo General .....	4
1.4.2 Objetivos Específicos .....	4
1.5 Hipótesis.....	4
1.5.1 Hipótesis General.....	4
1.5.2 Hipótesis Específicas.....	4
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1 Antecedentes de la Investigación.....	5
2.2 Bases Teóricas .....	5
2.2.1 Señalización .....	6
2.2.2 Señalización Vertical .....	6
2.2.3 Señalización Horizontal .....	9

2.2.4	Estacionamientos de Bicicletas .....	11
2.2.5	Evaluación de Diseño Geométrico.....	11
2.2.6	Ancho de Carril.....	12
2.2.7	Ciclismo Urbano .....	12
2.2.8	Ciclismo Interurbano.....	12
2.2.9	Diseño y Dimensionamiento .....	12
2.2.10	Criterios de Diseño .....	20
2.3	Definición de Términos .....	43
2.3.1	Ciclovía .....	43
2.3.2	Bicicleta.....	43
2.3.3	Transporte Motorizado .....	43
2.3.4	Transporte No Motorizado .....	43
2.3.5	Transporte Público Urbano.....	43
2.3.6	Transporte Privado .....	43
2.3.7	Bicicleta.....	43
2.3.8	Vereda.....	44
2.3.9	Estacionamiento.....	44
2.3.10	Autopista .....	44
2.3.11	Superficie de rodadura .....	44
2.3.12	Ciclocarril .....	44
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO.....		45
3.1	Tipo y Nivel de la Investigación.....	45
3.1.1	Tipo de Estudio .....	45
3.1.2	Nivel de la Investigación.....	45
3.2	Población y Muestra de Estudio.....	45
3.2.1	Población .....	45
3.2.2	Muestra .....	45
3.3	Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos.....	46
3.3.1	Plan de Recolección de Datos.....	46

3.3.2	Zonificación de intervención .....	46
3.3.3	Técnica.....	47
3.3.4	Instrumentos.....	48
3.4	Procesamiento y Análisis de Datos .....	48
3.4.1	Ancho de Rodadura.....	48
3.4.2	Señalización de la Ciclovía.....	48
3.4.3	Uso de las Ciclovías por parte de la Población.....	48
CAPÍTULO IV. RESULTADOS.....		49
4.1	Avenida Bolognesi .....	50
4.2	Calle Piura .....	52
4.3	Avenida Pinto.....	53
4.4	Avenida Billinghamurst .....	55
4.5	Avenida Tarata.....	56
4.6	Avenida Patricio Meléndez.....	59
4.7	Calle Blondell.....	61
4.8	Avenida San Martín.....	63
4.9	Calle Alto Lima.....	67
4.10	Avenida Cuzco.....	69
4.11	Calle Miraflores .....	71
4.12	Calle Callao y Calle Loreto.....	73
4.13	Avenida Cristo Rey .....	75
4.14	Avenida Ejército .....	76
4.15	Prolongación 28 de julio.....	78
4.16	Calle Modesto molina.....	79
4.17	Encuesta situacional a la población y profesionales.....	80
4.17.1	Resultados Generales .....	82
4.17.2	Resultados de Profesionales .....	83
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN .....		86
CONCLUSIONES .....		88



RECOMENDACIONES .....	89
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	90
ANEXO .....	91

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Anchos mínimos y recomendados de la infraestructura ciclovial temporal, por tipología.....	14
Tabla 2. Tratamientos para ciclovía bidireccional.....	23
Tabla 3. Modelos de elemento de Segregación .....	25
Tabla 4. Señalización Horizontal.....	27
Tabla 5. Señalización Reglamentaria Vigente.....	31
Tabla 6. Señales Preventivas Vigentes.....	33
Tabla 7. Señalización Informativa .....	34
Tabla 8. Criterios de Diseño de Intersecciones .....	35
Tabla 9. Anchos mínimos y recomendados de la infraestructura ciclovial temporal, por tipología.....	49
Tabla 10. Disposición mínima de carril .....	49
Tabla 11. Tratamientos para ciclovía bidireccional.....	50
Tabla 12. Estado Actual de la Avenida Bolognesi .....	51
Tabla 13. Estado Actual de la Calle Piura.....	52
Tabla 14. Estado Actual de la Avenida Pinto .....	53
Tabla 15. Estado Actual de la Avenida Billingham .....	55
Tabla 16. Estado Actual de la Avenida Tarata .....	56
Tabla 17. Estado Actual de la Avenida Patricio Meléndez .....	59
Tabla 18. Estado Actual de la Ca. Blondell .....	62
Tabla 19. Estado Actual de la Avenida San Martín .....	64
Tabla 20. Estado Actual de la Calle Alto Lima .....	67
Tabla 21. Estado Actual de la Avenida Cuzco .....	69
Tabla 22. Estado Actual de la Calle Miraflores.....	71
Tabla 23. Estado Actual de la Calle Callao y Calle Loreto .....	74
Tabla 24. Estado Actual de la Avenida Cristo Rey .....	75

Tabla 25. Estado Actual de la Avenida Ejercito.....	77
Tabla 26. Estado Actual de la Prolongación 28 de Julio.....	78
Tabla 27. Estado Actual de la Calle Modesto Molina .....	80

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Señales Reglamentarias .....	7
Figura 2. Señales Preventivas .....	8
Figura 3. Señales Informativas .....	9
Figura 4. Ciclovía con carril de viraje, Copenhague, Dinamarca .....	10
Figura 5. Demarcación de carril compartido con Sharrow, Lima. ....	10
Figura 6. Estacionamiento para bicicletas en la estación Matellini del Metropolitano. .	11
Figura 7. Ciclovía unidireccional ubicada a la derecha de una vía de un solo sentido.	16
Figura 8. Ciclovías unidireccionales ubicadas a la derecha de la vía de dos sentidos.	16
Figura 9. Ciclovía bidireccional ubicada a la derecha en una vía de doble sentido sin separador. ....	17
Figura 10. Ciclovía unidireccional ubicada al lado izquierdo. ....	18
Figura 11. Ciclovía bidireccional ubicada al lado izquierdo. ....	18
Figura 12. Ciclovías unidireccionales en posición central .....	19
Figura 13. Ciclovía bidireccional en posición central .....	19
Figura 14. Tratamiento de ciclovía unidireccional con ocupación de carril completo ...	21
Figura 15. Tratamiento de ciclovía unidireccional con ocupación de espacio sobrante	22
Figura 16. Tratamiento de ciclovías unidireccionales con diferencias entre las calzadas .....	23
Figura 17. Ejemplo de ciclovía con elementos de confinamiento .....	25
Figura 18. Demarcación de vías .....	28
Figura 19. Vía con demarcación no segregada.....	29
Figura 20. Señalización de Prioridad para Bicicletas .....	29
Figura 21. Señalización de Zona 30.....	30
Figura 22. Señalización "Cajón bici" .....	30
Figura 23. Línea de deseo del ciclista.....	35
Figura 24. Diagrama de Tratamiento de Intersección Compleja.....	36

Figura 25. Cruce con ciclovía o ciclocarril unidireccional y vía o carril compartido .....	37
Figura 26. Cruce con ciclovía o ciclocarril unidireccional 1 .....	38
Figura 27. Cruce con ciclovía o ciclocarril unidireccional 2 .....	38
Figura 28. Cruce con ciclovía o bidireccional .....	39
Figura 29. Conexión de ciclovía por separador central .....	40
Figura 30. Ejemplo de ciclo-parqueadero en forma de U invertida .....	41
Figura 31. Ejemplo de ciclo-parqueadero en franja .....	42
Figura 32. Plano de Red Vial de Ciclovías .....	47
Figura 33. Encuesta .....	81
Figura 34. Cantidad de encuestados según su Genero .....	82
Figura 35. Resultado del tipo de uso que hacen con la bicicleta los encuestados.....	82
Figura 36. Resultado de la Calificación de la ciclovía según los encuestados .....	83
Figura 37. Respuestas de profesionales frente a la implementación de ciclovías en la ciudad de Tacna .....	83
Figura 38. Respuesta de profesionales frente a conocimiento de las guías y normas.	84
Figura 39. Juicio de Profesionales frente a la implementación de las ciclovías .....	84
Figura 40. Respuesta general de la población sobre si seguirían usando la ciclovía ..	85

## RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo principal evaluar la las ciclovías implementadas en la ciudad de Tacna en el año 2021 con las normativas y guías peruanas. Se desarrolló bajo los lineamientos metodológicos de una investigación descriptiva y comprensiva, la recolección de datos se hizo in situ por medio de sesiones de campo en la cual se reunió información mediante la toma de mediciones y fotografías de las calle y avenidas en las cuales se implementaron ciclovías. La información obtenida de las ciclovías en Tacna nos dio resultados que demostraban que estas presentaban un criterio técnico deficiente puesto que se hallaron situaciones en las que las ciclovías no cumplían con el espaciamiento mínimo o se encontraban sin elementos de seguridad poniendo en riesgo a los usuarios de estas, por lo que se demuestra que la evaluación a la implementación de las ciclovías en la ciudad de Tacna tiene un criterio técnico desfavorable y un desempeño deficiente, así como también su impacto en la reducción de secciones viales de transportes motorizados genera desorden y confusión vehicular. Como resultado del estudio se pudo determinar que las actuales rutas de ciclovías en la ciudad de Tacna no son adecuadas para su uso, por lo que el actual estudio muestra las conjeturas que se tienen actualmente en las ciclovías, así como también la opinión pública y de profesionales del área de estudio los cuales dieron un juicio profesional respecto a la implementación dando resultados que evidencia la actualidad del uso y servicio brindado por las ciclovías en la ciudad de Tacna.

**Palabras clave:** ciclovía, segregación, ancho de carril, ancho de vía, delineadores.

## ABSTRACT

The main objective of this study was to evaluate the cycle paths implemented in the city of Tacna in the year 2021 with the Peruvian regulations and guides. It was developed under the methodological guidelines of a descriptive and comprehensive investigation, the data collection was done in situ through field sessions in which information was gathered by taking measurements and photographs of the streets and avenues in which they were implemented. bike lanes. The information obtained from the bike paths in Tacna gave us results that showed that they presented poor technical criteria since situations were found in which the bike paths did not comply with the minimum spacing or were without security elements, putting bike users at risk. these, so it is shown that the evaluation of the implementation of bike lanes in the city of Tacna has an unfavorable technical criterion and poor performance, as well as its impact on the reduction of road sections of motorized transport generates vehicular disorder and confusion. As a result of the study, it was possible to determine that the current bike path routes in the city of Tacna are not suitable for use, so the current study shows the conjectures that currently exist in the bike paths, as well as public opinion and professionals from the study area who gave a professional judgment regarding the implementation, giving results that show the actuality of the use and service provided by the bike paths in the city of Tacna.

**Keywords:** bikeway, segregation, lane width, road width, delineators.

## INTRODUCCIÓN

La presente tesis nace como un análisis hacia las ciclovías en la ciudad de Tacna, las cuales han sido criticadas por la población desde su implementación, para lo cual se tomó un enfoque de evaluación la cual implica analizar técnicamente sus parámetros.

En términos concreto, establecimos como objetivo general evaluar las ciclovías implementadas en la ciudad de Tacna con las normativas peruanas, con el fin de identificar cualquier adversidad en su implementación.

Como objetivos específicos tenemos el de determinar la situación actual de la movilidad urbana originado por la implementación de ciclovías en la ciudad de Tacna, así mismo, determinar los parámetros técnicos aplicados en las principales rutas de ciclovías y por consiguiente poder evaluar la implementación de ciclovías en la ciudad de Tacna respecto a la norma CE.030 Obras Especiales y Complementarias y la Guía de implementación de sistemas de transporte sostenible no motorizado.

Tenemos como hipótesis general que las ciclovías implementadas en la ciudad de Tacna no cumplen con las normativas peruanas, en este sentido es importante tener en cuenta los aspectos básicos de implementación.

Este trabajo de investigación presenta:

Capítulo I: Se expone el planteamiento de la investigación, planteamiento y formulación del problema, objetivo general, específico y la justificación.

Capítulo II: Se presentan los aspectos del marco teórico, mostrando antecedentes nacionales e internacionales, así como la metodología que presentan las normas y guías peruanas, entre otros para elaborar la investigación.

Capítulo III: Se desarrolla la metodología de la investigación, de acuerdo a los lineamientos de la investigación científica.

Capítulo IV: Se muestra los resultados e interpretación

Capítulo V: Se formula las discusiones, conclusiones, recomendaciones. Se considera también exponer las referencias bibliográficas y los anexos.



## CAPÍTULO I

### EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

#### 1.1 Descripción del problema

Con el anuncio del Estado de Emergencia Nacional, debido a la enfermedad pandémica generada por COVID-19, la mayoría de los recintos de convivencia y tránsito poblacional fueron restringidos para lograr evadir la propagación del virus, muestra de eso ha sido la reducción de aforo en los transportes públicos siendo estos utilizados únicamente al 50% de su capacidad, así como también la prohibición de movimiento en vehículos motorizados a exclusión de ocupaciones de suministro de servicios básicos, transporte de cargas y mercancías u ocupaciones conexas (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2020).

La necesidad de uso de un transporte alternativo y económico en la población tacneña como lo es el uso de bicicletas, lo que llevo a la municipalidad provincial de Tacna a haber ejecutado el proyecto denominado "Implementación de sistemas de transporte sostenible no motorizado en la ciudad de Tacna (Ciclovías)" una infraestructura ciclovial que cuenta con 26 kilómetros de red vial, uniendo a los distritos de Tacna, Gregorio Albarracín, Ciudad Nueva, Alto de la Alianza y Pocollay en el año 2021 para poder facilitar el uso de bicicletas con un presupuesto total de S/.1'495,549.98 soles, a pesar de haber sido constituida en la ciudad, como consecuencia a generado desorden y peligros para los usuarios que hacen uso de la misma.

Según (La Contraloría General de la República del Perú, 2021), actualmente la implementación de este sistema vial para el uso de transporte terrestre no motorizado, genera riesgos entre los cuales se encuentran:

- Presencia de jardineras, baches, grietas y obstáculos ponen en riesgo la integridad física de los usuarios de las ciclovías y compromete el logro del objetivo de la implementación del sistema de transporte sostenible no motorizado
- Inadecuado análisis de movilidad para la formulación del plan de acondicionamiento del sistema vial para el uso de transporte terrestre no motorizado
- Siendo así, Contraloría concluye que las situaciones expuestas afectan o podrían afectar la continuidad del proceso, el resultado o logro de los objetivos que se proponen al implementar este tipo de sistema de transporte.

Actualmente las ciclovías en Tacna vienen generando situaciones adversas en la población y usuarios, los cuales sienten un descontento ya que estas producen reducciones de vías, obstrucción de estacionamiento de propiedades como viviendas o comercios e incluso accidentes de tránsito.

Por lo expuesto, bajo la actual realidad de las ciclovías y priorizando la estabilidad de la población usuaria y la seguridad de la misma, cumpliendo con la filosofía de las normativas la cual es la de evadir pérdidas de vidas humanas, afirmar la continuidad de servicios básicos y reducir males a la propiedad, es de enorme trascendencia hacer una evaluación a la Implementación de rutas cicloviáles llevado a cabo en la localidad de Tacna.

## **1.2 Formulación del problema**

### **1.2.1 Problema General**

¿Las ciclovías implementadas en la ciudad de Tacna cumplen con las normativas peruanas?

### **1.2.2 Problemas Específicos**

- a. ¿Cuál es la situación actual de la movilidad urbana originado por la implementación de ciclovías en la ciudad de Tacna?
- b. ¿Cuáles son los parámetros técnicos aplicados en las principales rutas de ciclovías?
- c. ¿Cuál es la correlación de la implementación de ciclovías en la ciudad de Tacna respecto a la norma CE.030 Obras Especiales y Complementarias y la Guía de implementación de sistemas de transporte sostenible no motorizado?

## **1.3 Justificación de la investigación**

El estudio se justifica, ya que la importancia de conocer el actual estado de las rutas cicloviáles en la ciudad de Tacna nos permitirá tener en cuenta las disposiciones que se tuvieron al momento de la implementación de las rutas cicloviáles y entender los efectos y peligros que se originan al haber sido implementadas rutas ciclo viales.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo General**

Evaluar las ciclovías implementadas en la ciudad de Tacna con las normativas peruanas.

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- a. Determinar la situación actual de la movilidad urbana originado por la implementación de ciclovías en la ciudad de Tacna.
- b. Determinar los parámetros técnicos aplicados en las principales rutas de ciclovías.
- c. Evaluar la correlación de la implementación de ciclovías en la ciudad de Tacna respecto a la norma CE.030 Obras Especiales y Complementarias y la Guía de implementación de sistemas de transporte sostenible no motorizado.

## **1.5 Hipótesis**

### **1.5.1 Hipótesis General**

Las ciclovías implementadas en la ciudad de Tacna no cumplen con las normativas peruanas.

### **1.5.2 Hipótesis Específicas**

- a. La situación actual de la movilidad urbana originado por la implementación de ciclovías en la ciudad de Tacna crea situaciones de riesgo.
- b. Los parámetros técnicos empleados en las principales rutas de ciclovías no son adecuados.
- c. La implementación de ciclovías en la ciudad de Tacna no guarda correlación respecto a la norma CE.030 Obras Especiales y Complementarias y la Guía de implementación de sistemas de transporte sostenible no motorizado.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Antecedentes de la Investigación**

##### *Antecedente Local*

Mayta, M. y Ponce, V. (2019). "Propuesta de diseño de ciclovia para facilitar la movilidad urbana sostenible AV. Jorge Basadre Grohmann tramo óvalo cuzco hasta calle granada de la ciudad de Tacna, 2019". Universidad Privada De Tacna, busca llevar a cabo cicloviás para contrarrestar las consecuencias que genera el tráfico como la contaminación ambiental y poder mejorar la calidad de vida que conlleva el uso de la bicicleta.

##### *Antecedente Nacional*

Canchari, H. (2020). "Efectos de la perspectiva de los usuarios en el diseño de rutas ciclo viales interurbanas 2020". Pontificia Universidad Católica Del Perú la tesis se encarga de analizar el recorrido ciclovia y el espacio del recorrido que se propone al plantear lineamientos de una red de ciclovia en la ciudad de Lima. Así mismo recopila información mediante entrevistas realizadas estratégicamente en ciertos puntos que los usuarios recorren en la zona interurbana.

##### *Antecedente Internacional*

Haro, X. (2015). "Propuesta de un diseño de ciclovia en la ciudad de Latacunga, Quito - 2015". Pontificia Universidad Católica Del Ecuador, recomienda un diseño periodo vial con base en encuestas declaradas y reveladas a la población generalmente. Con la intención de eludir la congestión vial e impulsar la recreación sana en la urbe de Latacunga.

#### **2.2 Bases Teóricas**

La investigación se realiza ante la problemática que existe actualmente en las cicloviás como los parámetros de diseño aplicados en su estructuración los cuales pueden ocasionar accidentes en los usuarios.

### **2.2.1 Señalización**

La ciclovía debe estar integrada en su diseño por señalización y demarcación, la cual está destinada a incrementar la seguridad en la vía, beneficiando de esta forma a los ciclistas, peatones y automóviles que circulan alrededor de la ciclovía. Los fines de integrar las señalizaciones en la ciclovía son (SIECA, 2014):

- Regular la utilización de las bicicletas,
- Guiar e informar a los ciclistas durante toda la ciclovía,
- Prevenir condiciones no esperadas, como, ejemplificando, una intersección, una curva, el sentido de la ciclovía, entre otras.

En el Manual de Normas Técnicas para la Construcción de Ciclovías y Guía De Circulación de Bicicletas (La Municipalidad de Lima, 2017) la señalización se divide en horizontal (demarcación) y vertical, las cuales se clasifican en Señalización reglamentaria, Señalización informativa y Señalización preventiva.

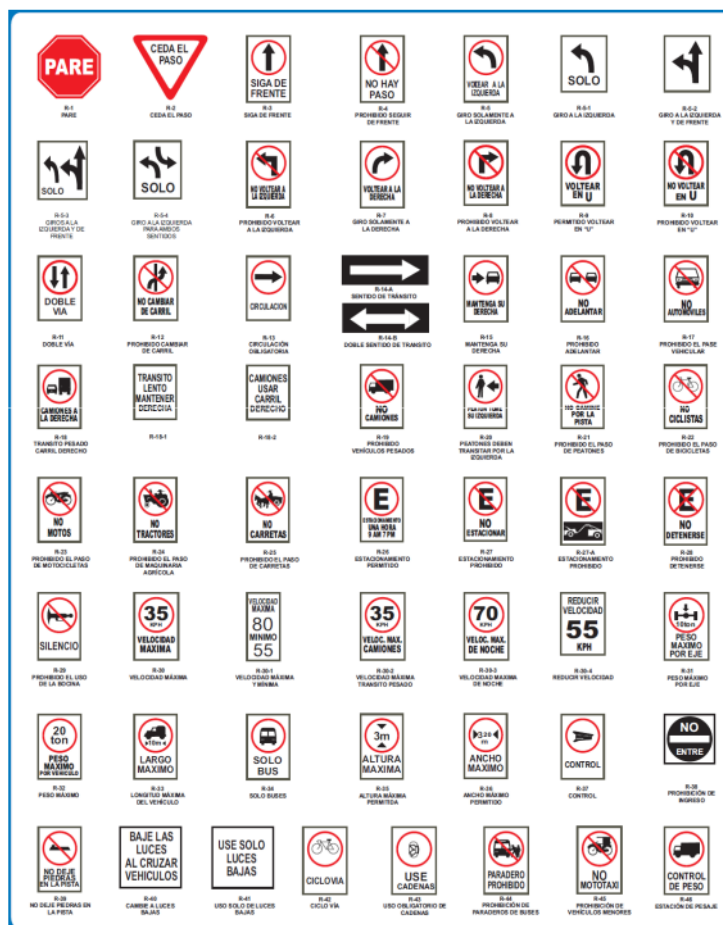
El reglamento sugiere puntos de detención, velocidades máximas, sentidos viales y giros prohibidos, la informativa para sugerir rutas, distancias, sitios de estacionamiento y preventivas (La Municipalidad de Lima, 2017).

### **2.2.2 Señalización Vertical**

La recomendación a considerar para mejorar la señalización que existe es la utilización del pictograma de bicicleta, de forma que transmita el término de uso de la bicicleta como un medio de transporte diario y no como solo un medio de transporte de recreación o deporte.

• Señalización reglamentaria: El Manual de Dispositivos de Control de Tránsito las señales reglamentarias existentes están dirigidas principalmente a los motorizados y es necesario complementarlas y diseñarlas de manera que estén dirigidas a los propios ciclistas, con el fin de contar con una infraestructura adecuada. Tenemos por ejemplo las señales reglamentarias de PARE, CEDA EL PASO, Límite de velocidad, mantenga su derecha entre otras (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016).

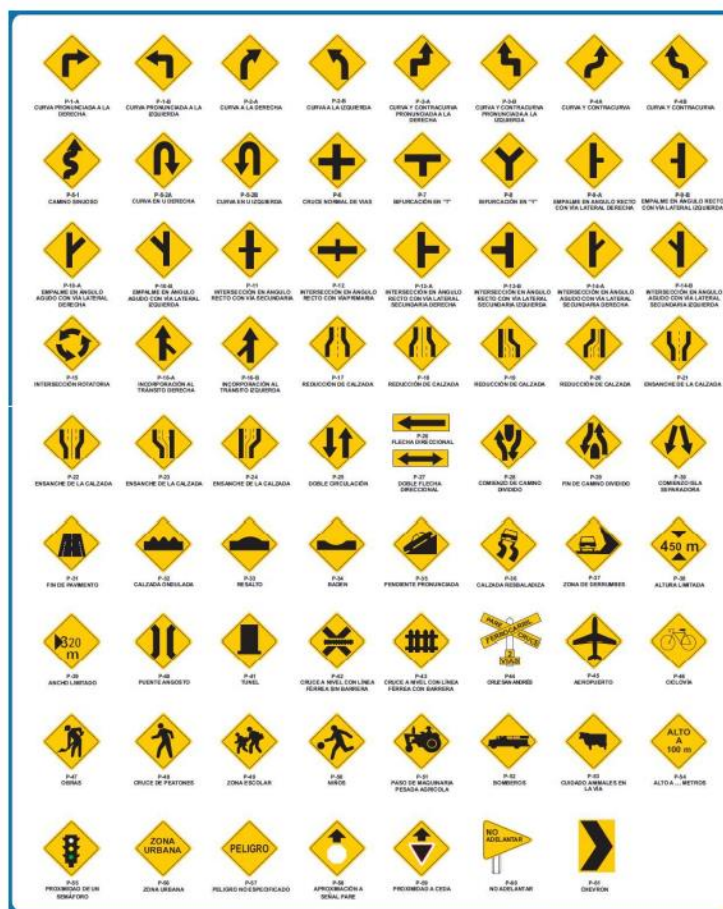
**Figura 1**  
Señales Reglamentarias



*Nota.* Manual de dispositivos de control de Tránsito Automotor para calles y carreteras (R.M. N°210-2000-MTC/15.02).

- Señalización preventiva: El Manual de Dispositivos de Control de Tránsito reglamenta una señal preventiva relacionada con la bicicleta y está dirigida a los motorizados para advertir proximidad a una ciclovía. Son señales de fondo amarillo que anuncian cruce, tramo en descenso o ascenso entre otros (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016).

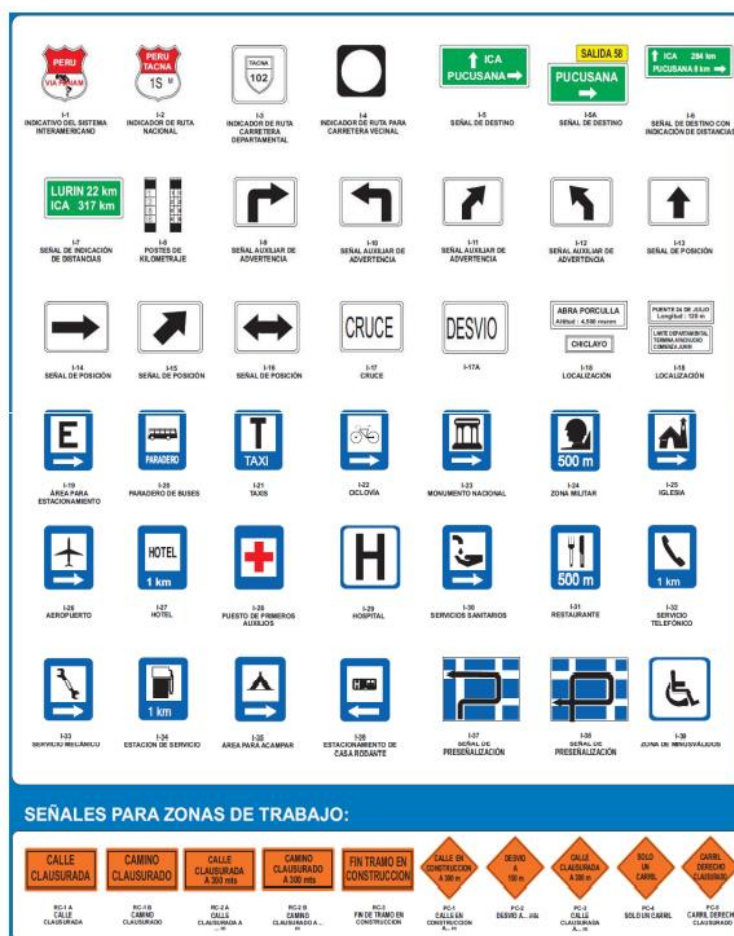
**Figura 2**  
**Señales Preventivas**



*Nota.* Manual de dispositivos de control de Tránsito Automotor para calles y carreteras (R.M. N°210-2000-MTC/15.02).

- Señalización informativa: El Manual de Dispositivos de Control de Tránsito reglamenta una señal informativa relacionada con la bicicleta y está dirigida principalmente a los ciclistas para advertir proximidad a una ciclovía (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016).

**Figura 3**  
**Señales Informativas**



*Nota.* Manual de dispositivos de control de Tránsito Automotor para calles y carreteras (R.M. N°210-2000-MTC/15.02).

### 2.2.3 Señalización Horizontal

El propósito de la señalización horizontal en la infraestructura ciclovial es definir los espacios de circulación de ciclistas e indicar el sentido de circulación, la ruta a seguir en las intersecciones y espacios de detención.

- Demarcaciones de vías segregadas y ciclovías: El símbolo de bicicleta es la señal más importante para la demarcación de infraestructura ciclovial. Esta señal es demarcada en el pavimento con pintura blanca ubicándose principalmente en las esquinas, al inicio y final, en el sentido de circulación de las bicicletas acompañada de la flecha que también indica el sentido de la circulación.



**Figura 4**

*Ciclovía con carril de viraje, Copenhague, Dinamarca*



*Nota.* Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista.

- Demarcaciones de vías no segregadas, vías o carriles compartidos: El Manual de Dispositivos de Control de Tránsito, indica que las demarcaciones y dimensiones que las vías y carriles compartidos deben manejar frente a la de las ciclovías, dado que sus dimensiones permiten advertir no sólo a los ciclistas sino a los automotores. La principal señal en este tipo de vías es la de Zona 30, que indica la velocidad máxima a la cual deben circular los vehículos motorizados y la señal de prioridad al ciclista (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016).

**Figura 5**

*Demarcación de carril compartido con Sharrow, Lima.*



*Nota.* Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista.

### 2.2.4 Estacionamientos de Bicicletas

Cuando las personas ven un estacionamiento para bicicletas sienten mayor motivación a utilizarlas, porque ven un lugar seguro en donde podrían dejar su bicicleta (Minvu, 2014).

Los estacionamientos proporcionan mayor seguridad, asegurando que la bicicleta no sea hurtada, sin estar pendiente en donde podría dejar su bicicleta. (Acuña et al. , 2016).

Según la norma peruana CE.030 Obras Especiales y Complementarias, en cada módulo de estacionamiento para bicicletas debe incluir elementos de sujeción para asegurar el marco y por lo menos una rueda de la bicicleta y dejar espacio libre de separación (espacio de maniobras) entre el estacionamiento y la ciclo vía de 1,50 m de ancho como mínimo y una distancia entre ejes de 80 cm.

#### Figura 6

*Estacionamiento para bicicletas en la estación Matellini del Metropolitano.*



*Nota.* Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista.

### 2.2.5 Evaluación de Diseño Geométrico

En el diseño geométrico de la ciclo vía se tiene como concepto el de correlacionar los elementos de la vía con las condiciones de uso de los vehículos.

El diseño geométrico comprende la selección de ruta, cuando se implementa una ciclovía en una ruta se tienen que tener en cuenta puntos que son limitantes para establecer las calles por las cuales se va a implementar la ruta de ciclovía.

### **2.2.6 Ancho de Carril**

Es importante considerar que una ciclovía con insuficiente ancho perjudica gravemente a los usuarios, incrementando el peligro de contacto entre ciclistas. Es recomendable el asegurar los anchos mínimos para resguardar el ancho recomendado.

### **2.2.7 Ciclismo Urbano**

Es el tipo de transporte que se da en un entorno urbano el cual se caracteriza por su corta distancia de recorrido. Además por la facilidad de acceder a zonas de servicios y espacios de recreamiento como parques o espacios públicos de bajo tránsito dentro de la zona urbana (Yeboah, 2014).

### **2.2.8 Ciclismo Interurbano**

Se definirá al ciclismo interurbano como al tipo de transporte en cual los ciclistas se desplazarán por dos o más núcleos urbanos. Generalmente este tipo de ruta comprende vías de flujo continuo y en la medida menor cantidad de cambios de dirección. Además, la característica principal de este tipo de vías es que son ininterrumpidas y de grandes distancias (Departamento de política territorial y obras públicas de Cataluña, 2008).

Sin embargo, este tipo de vías acepta variaciones en su diseño (ancho de vías, segregación, entre otros) ya que esta podría pasar por entornos que no le permita mantener el criterio de diseño (zonas de prioridad peatonal, avenidas, entre otros).

### **2.2.9 Diseño y Dimensionamiento**

La “Guía de Implementación de Sistemas de Transporte Sostenible no Motorizado” expedida por el Ministerio de Transporte y Comunicaciones, instituye lineamientos técnicos para la utilización, operación y promoción de las ciclovías.

### **2.2.9.1 Principios de Diseño de la Infraestructura**

La primordial elección a tomar es la redistribución del espacio vial. A lo largo de esta redistribución, se debería considerar las pautas simples que se describen posteriormente.

#### **2.2.9.1.1 Direccionalidad**

- a. Ciclo vía unidireccional en dos vías paralelas.

Se habilita un 'par vial' de acuerdo a la configuración y a los sentidos de la vía (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2020).

- b. Dos ciclovías unidireccionales en una vía de doble sentido.

Se habilitan ciclovías unidireccionales en ambos lados de la vía de doble sentido (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2020).

- c. Ciclovía bidireccional en una sola vía.

En este caso, se habilita una ciclovía bidireccional (dos direcciones en el mismo espacio segregado). Puede crearse en una vía de uno o dos sentidos por igual (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2020).

Principalmente, por causas de seguridad y tranquilidad, se recomiendan ciclovías de un solo sentido hacia la carretera adyacente. Sin embargo, las ciclovías bidireccionales producen un más grande peligro e incomodidad debido a que suponen el peligro de colisiones frontales de ciclistas y situaciones de problema en los cruces donde otros usuarios de la vía tienen la posibilidad de verse sorprendidos por el flujo bidireccional. No obstante, las ciclovías de 2 sentidos poseen ventajas referentes a la proporción de material primordial y el menor espacio solicitado. Especialmente para tramos largos de camino sin intersecciones, una tipología bidireccional podría ser más oportuna (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2020).

#### **2.2.9.1.2 Anchos Mínimos y Recomendados**

Cabe recordar que una anchura insuficiente de una ciclovía afecta gravemente al confort y la seguridad de los usuarios, en definitiva, aumenta el riesgo de contagio de los ciclistas. Se recomienda mantener un ancho mínimo y tratar de proteger el ancho recomendado (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2020).

**Tabla 1**

*Anchos mínimos y recomendados de la infraestructura ciclovial temporal, por tipología*

<b>Tipología</b>	<b>Ancho mínimo (m)</b>	<b>Ancho recomendado (m)</b>	<b>Espacio para confinamiento (m)</b>
Ciclovía unidireccional	1,50	2,00	Entre 0,40 y 1,00
Ciclovía bidireccional	2,60	3,20	Entre 0,40 y 1,00
Ciclocarril	1,50	1,80	No aplica

*Nota.* “Guía de Implementación de Sistemas de Transporte Sostenible no Motorizado” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2020).

Asimismo, debe tenerse en cuenta que los carriles para vehículos podrán reducirse a 3,00 m en las vías locales principales y a 2,70 m en las vías locales secundarias (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2020).

Existe una secuencia de toma de elecciones a lo largo de la redistribución del ancho de la vía para conceder espacio a la infraestructura de la ciclovía:

- a. Si existen carriles para vehículos con una anchura superior a la medida mínima de circulación de vehículos (2,70 m en vías colectoras y 3,00 m en vías arteriales), se recomienda reducir la anchura de los carriles para vehículos a esta dimensión mínima, de manera que el resto del espacio se asigna a la ruta de ciclismo. Si el espacio remanente de los carriles vehiculares no asegura el ancho mínimo de la ciclovía y el espacio de restricción, se tendrá que usar por completo el carril de la derecha (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2020).
- b. En la situación de que sea primordial restar un carril de circulación para destinarlo a ciclovía, no se recomienda ofrecer a la ciclovía únicamente la anchura mínima y el restante al resto de carriles para vehículos, debido a que se aumentarán los anchos de los carriles para vehículos donde tienen la posibilidad de manifestarse altas velocidades y ocasionar accidentes de tránsito. En esta situación, se propone tomar todo el carril de la derecha en el tamaño de lo viable, sin modificar la configuración de los demás carriles para vehículos (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2020).

### **2.2.9.1.3 Ubicación de la Infraestructura Ciclovial en la Calzada**

La elección final y clave en el diseño es la localización, o sea, en qué lado de la carretera se debería realizar el carril para bicicletas. Para eso se debería considerar la geometría de la calzada y sus aplicaciones, en especial si la calzada es bidireccional y/o dispone de separador central. No se ofrece que los carriles para bicicletas alternen los lados de la carretera a menos que no haya cambios significativos en las condiciones de la carretera. Por consiguiente, se debería evaluar todo el corredor al dictaminar qué lado de la carretera escoger (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2020).

A continuación, se muestran las consideraciones, ventajas, desventajas y recomendaciones con respecto a los lados donde se proponga la vía:

#### *Derecha*

La derecha principalmente se estima como el carril lento y, por ende, es la postura recomendada para ciclistas en vías urbanas. En vías de doble sentido con separador central, la localización a la derecha de la calzada posibilita entrar a los destinos sin tener que cruzar carriles vehiculares (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2020).

Sin embargo, puede requerir un tratamiento especial para evitar conflictos causados por rampas, paradas de transporte público y giros a la derecha en intersecciones no marcadas y señalizadas.

Esta configuración se recomienda para ciclovías de un solo sentido y debe ser la ubicación "estándar". Por otro lado, la posición a la derecha no se recomienda para ciclovías de dos sentidos que discurren en un carril de un solo sentido, esta configuración posicionará a los ciclistas que van en la dirección opuesta de la carretera al tráfico vehicular (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2020).

Sin embargo, la postura a la derecha para ciclovías bidireccionales que se implementan en estas vías posicionará a los ciclistas que van en sentido opuesto de la vía al lado de la circulación vehicular. En caso de que esta configuración sea elemental o ineludible, se propone expandir el espacio de confinamiento y afirmar que haya suficientes recursos de confinamiento (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2020).

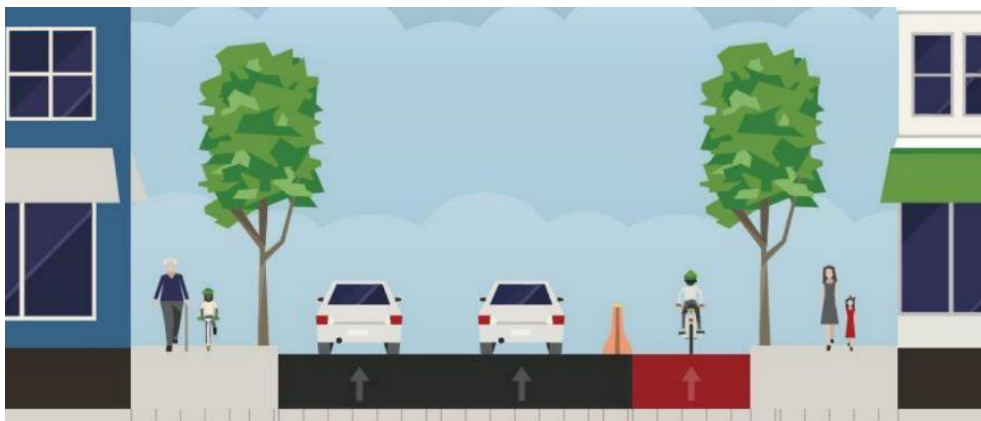
Por el contrario, la posición a la derecha de las ciclovías de dos sentidos que se utilizan en estas carreteras sitúa a los ciclistas que circulan en el sentido contrario de la carretera al lado del tráfico. Cuando tal configuración sea necesaria o inevitable,

es recomendable ampliar el espacio confinado y proporcionar un número suficiente de elementos de confinamiento (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2020).

A continuación, se muestran ejemplos de configuración a la derecha:

### Figura 7

*Ciclovía unidireccional ubicada a la derecha de una vía de un solo sentido.*



*Nota.* “Guía de Implementación de Sistemas de Transporte Sostenible no Motorizado” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2020).

### Figura 8

*Ciclovías unidireccionales ubicadas a la derecha de la vía de dos sentidos.*



*Nota.* “Guía de Implementación de Sistemas de Transporte Sostenible no Motorizado” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2020).

**Figura 9**

*Ciclovía bidireccional ubicada a la derecha en una vía de doble sentido sin separador.*



*Nota.* “Guía de Implementación de Sistemas de Transporte Sostenible no Motorizado” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2020).

*Izquierda (vía de un solo sentido)*

El carril izquierdo generalmente se considera más rápido y, por lo tanto, menos adecuado para la implementación de una ciclovía. No obstante, en vías de un solo sentido, la postura izquierda sitúa a la ciclovía ante la otra acera, donde puede haber giros y entradas a inmuebles, semejante a la postura derecha. En casos especiales tienen la posibilidad de evadir conflictos con paradas de transporte público; empero los conflictos con estacionamientos, accesos y garajes, y las curvas en el lado izquierdo tienen la posibilidad de suceder con tanta o más frecuencia que en el lado derecho (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2020).

En vías de un solo sentido, la postura a la izquierda ubica la ciclovía contra el otro andén donde puede haber giros y entradas a inmuebles, al igual que a la derecha. En casos particulares, esta configuración puede eludir conflictos con paradas de transporte público, no obstante, conflictos con estacionamiento, entradas, garajes y giros en el costado izquierdo tienen la posibilidad de ser igual o más prevalentes que en la derecha (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2020).

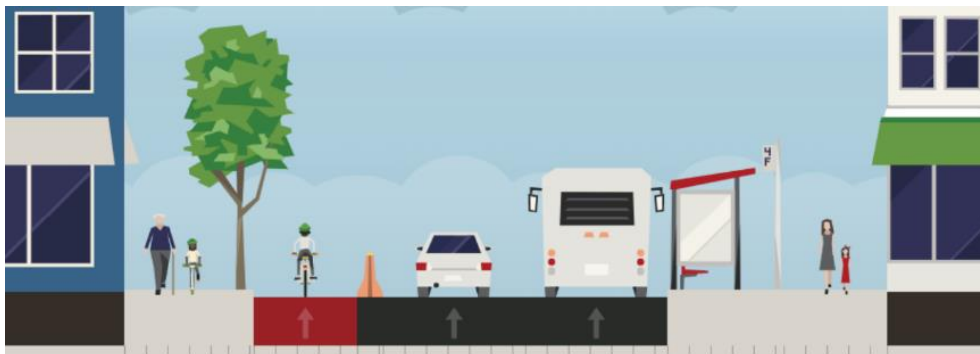
- Ciclovía unidireccional ubicada al lado izquierdo

En la Figura 10 se muestra un ejemplo de cómo se incorpora una ciclovía unidireccional que está al lado izquierdo de una vía.



**Figura 10**

*Ciclovía unidireccional ubicada al lado izquierdo.*



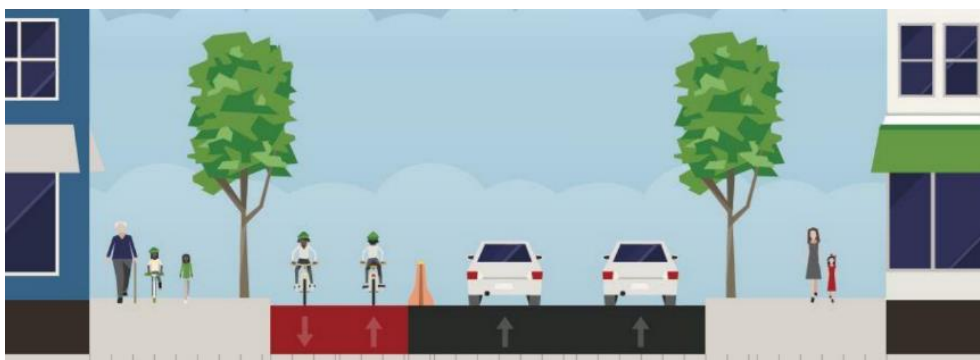
*Nota.* “Guía de Implementación de Sistemas de Transporte Sostenible no Motorizado” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2020)

- Ciclovía bidireccional ubicada al lado izquierdo

En la Figura 11 se da el ejemplo de una ciclovía bidireccional que se encuentra al lado izquierdo de una vía.

**Figura 11**

*Ciclovía bidireccional ubicada al lado izquierdo.*



*Nota.* “Guía de Implementación de Sistemas de Transporte Sostenible no Motorizado” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2020).

*Central (vía de doble sentido)*

La configuración central solo es posible en vías de uno o dos sentidos con separador central. Esta se recomienda para ciclovías unidireccionales y bidireccionales (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2020).

Cuando se ubica la ciclovía contra el separador se crea una infraestructura menos permeable, ya que los ciclistas no pueden entrar y salir de manera segura en las intersecciones. Por ende, no se ofrece esta alternativa por lo menos que se tenga

cruces peatonales o viales que permitan la entrada segura en regiones de destinos o conexiones. Sin embargo, podría ser una elección eficaz en vías de conexión expresa y de extensa distancia donde hay pocos destinos o conexiones y/o un elevado flujo de transporte público (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2020).

La ventaja de esta configuración es que evita colisiones en curvas, paradas y aparcamientos que estén al lado derecho de la vía. Esto puede mejorar la seguridad de los carriles para bicicletas de doble sentido en estas carreteras, siempre que no se le permita girar a la izquierda. Es una alternativa útil a las ciclovías de doble sentido de alta velocidad y largo recorrido, donde las conexiones se dan principalmente en los cruces con semáforos.

A continuación, en la Figura 12 y Figura 13 se muestran ejemplo de ciclovías en posición central de la vía.

**Figura 12**

*Ciclovías unidireccionales en posición central*



*Nota.* “Guía de Implementación de Sistemas de Transporte Sostenible no Motorizado” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2020).

**Figura 13**

*Ciclovía bidireccional en posición central*



*Nota.* “Guía de Implementación de Sistemas de Transporte Sostenible no Motorizado” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2020).

### **2.2.10 Criterios de Diseño**

En seguida, se explica el paso a paso de la fase de diseño de las ciclovías:

#### **2.2.10.1 Determinación de Dimensiones de las Secciones Transversales de las Ciclovías por Implementar.**

Las medidas tienen que tener en cuenta toda el área de rodadura, incluyendo las veredas, los carriles vehiculares y las marcas en el pavimento que corresponden a la delimitación de los carriles vehiculares. Para mayor eficiencia en el procedimiento, se indica detectar tramos con magnitudes viales uniformes o bastante semejantes para crear 'tratamientos tipo', según con los cambios de perfil que puedan presentar la vía (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2020).

#### **2.2.10.2 Redistribuir la Sección Vial**

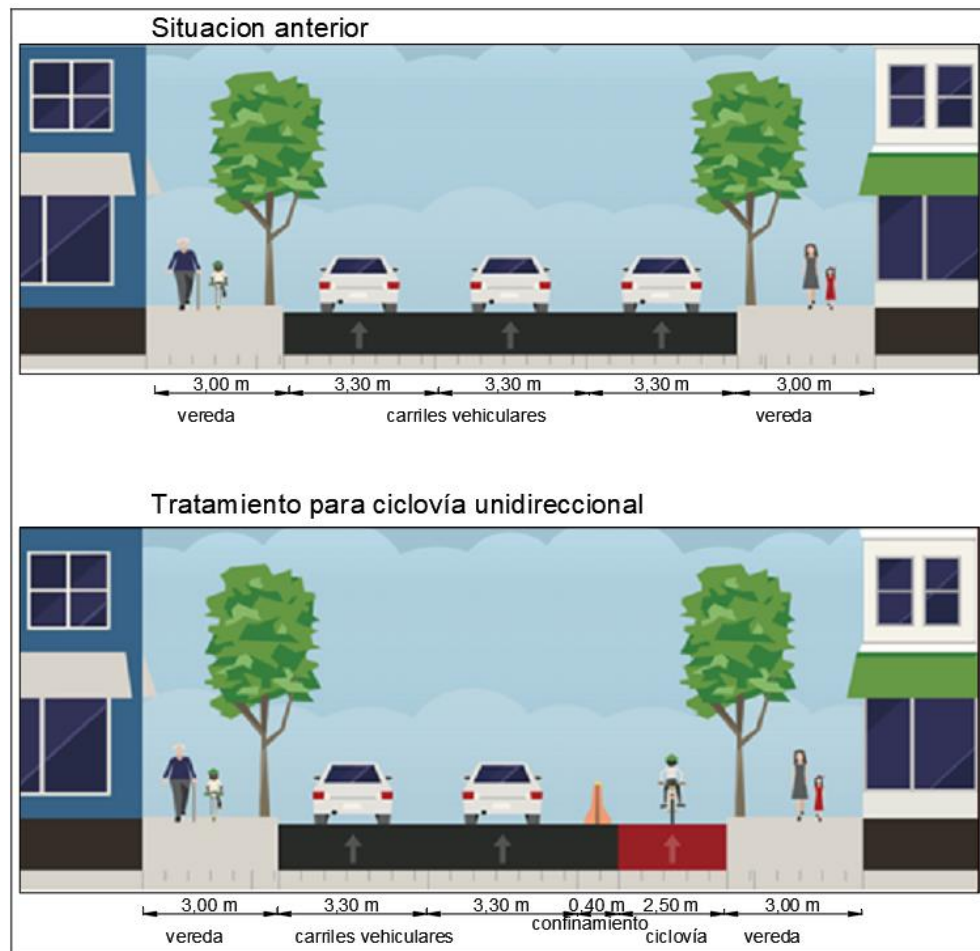
Las dimensiones de las vías se deberán evaluar las posibilidades de diseño de una ciclovía, teniendo presente los criterios de diseño descritos previamente. Generalmente, el procedimiento de más grande facilidad consistirá en reservar un carril completo, para ciclovías unidireccionales como para bidireccionales (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2020).

- Ciclovía unidireccional en vía de un solo sentido

Al llevar a cabo una ciclovía unidireccional en una vía de un solo sentido, se sugiere tomar el espacio de un carril completo. En la Figura 14 se logra observar este procedimiento en la situación de una vía de 3 carriles de 3.30 m en un solo sentido.

**Figura 14**

*Tratamiento de ciclovía unidireccional con ocupación de carril completo*



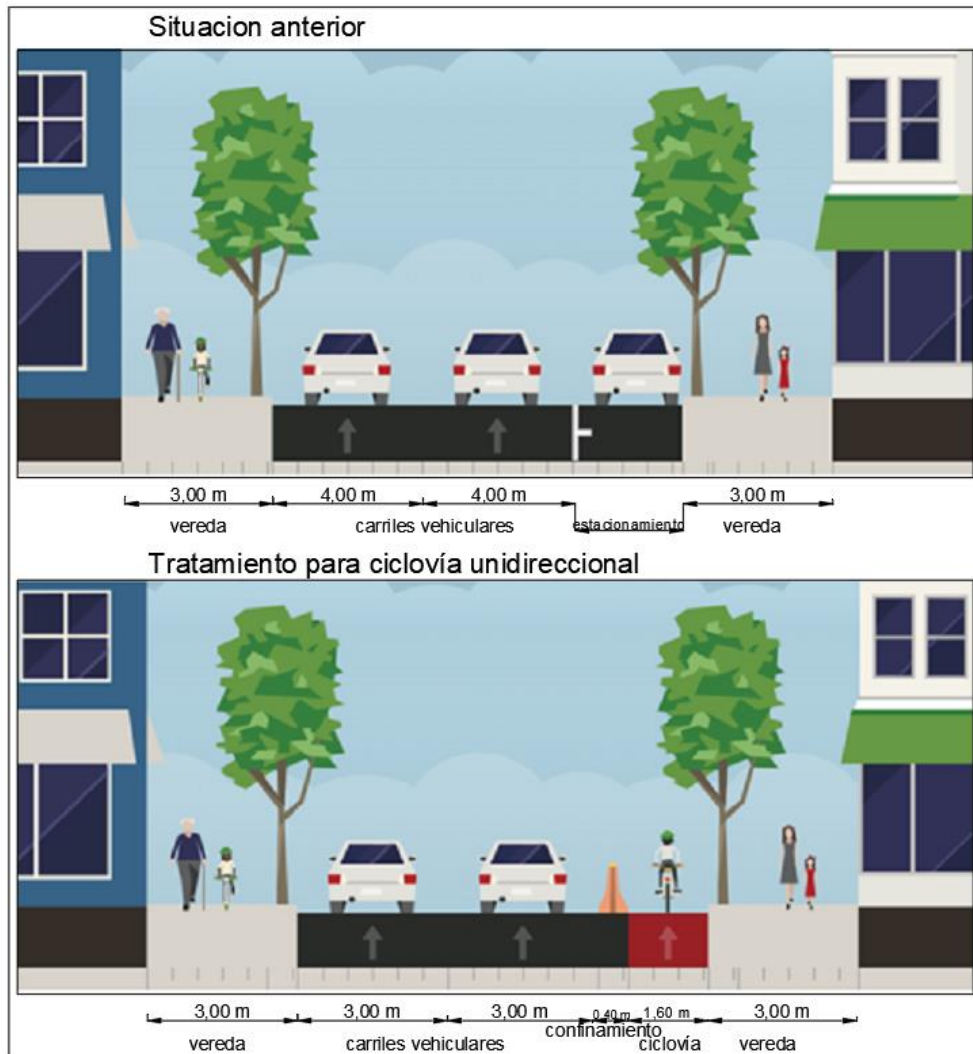
*Nota.* “Guía de Implementación de Sistemas de Transporte Sostenible no Motorizado” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2020).

No obstante, en caso de disponer de magnitudes atípicas (carriles vehiculares más anchos) se puede evaluar si el espacio vial posibilita llevar a cabo la ciclovía sin minimizar la proporción de carriles. En este caso, se puede llevar a cabo una ciclovía de ancho mínimo (ver Figura 15) y conservar los carriles vehiculares efectivos.

- Tratamiento de ciclovía unidireccional con ocupación de espacio sobrante.

**Figura 15**

*Tratamiento de ciclovía unidireccional con ocupación de espacio sobrante*



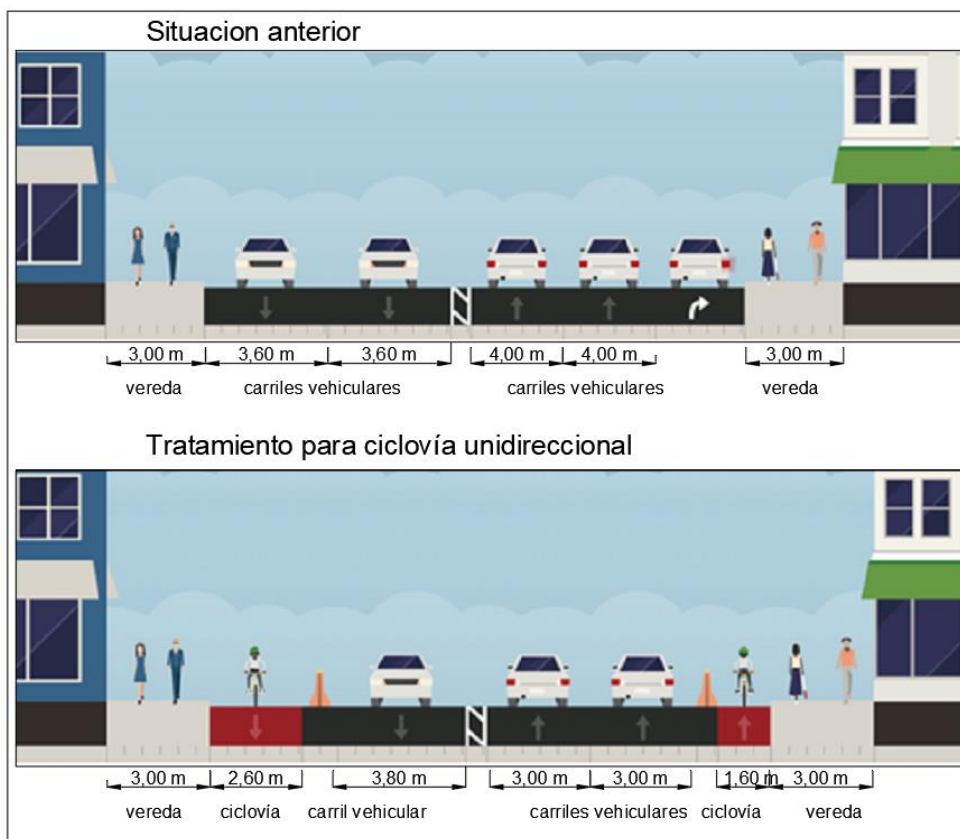
*Nota.* “Guía de Implementación de Sistemas de Transporte Sostenible no Motorizado” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2020).

- Ciclovías unidireccionales en vía de doble sentido

Para esta tipología de ciclovías aplican las mismas consideraciones de espacio disponible que se presentaron en el punto anterior, con la distinción que se debería verificar el espacio disponible en cada calzada de la vía. En esta situación, es viable conservar 2 carriles en la calzada de más grande ancho; en la calzada de menor ancho las magnitudes mínimas no permiten conservar 2 carriles vehiculares tal como se puede observar en la Figura 16 (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2020).

**Figura 16**

*Tratamiento de ciclovías unidireccionales con diferencias entre las calzadas*



*Nota.* “Guía de Implementación de Sistemas de Transporte Sostenible no Motorizado” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2020).

- Ciclovía bidireccional en vía de un solo sentido

Para las dimensiones mínimas para ciclovías bidireccionales es imprescindible emplear un carril vehicular completo. Se ofrece maximizar el espacio para bicicletas antecedente de ampliar el espacio de resguardo, según lo cual sugiere la Tabla 2:

**Tabla 2**

*Tratamientos para ciclovía bidireccional*

Carril vehicular (m)	Espacio de resguardo (m)	Ancho ciclovía (m)
3,00	0,40	2,60
3,60	0,40	3,20
4,00	0,80	3,20

*Nota.* “Guía de Implementación de Sistemas de Transporte Sostenible no Motorizado” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2020).

### 2.2.10.3 Consideraciones Técnicas de Implementación en Tramos Longitudinales

Se apoya en utilizar el diseño a cada tramo longitudinal. Es fundamental conceptualizar el tipo y localización de las vías para conocer el tipo de infraestructura ciclovial a llevar a cabo. Para eso hace falta tener en cuenta los próximos lineamientos técnicos:

#### *Elementos de confinamiento*

Para el emplazamiento de los elementos de confinamiento se debe considerar:





- Distribuir los elementos de confinamiento a una distancia de entre 2,00 a 5,00 m entre cada elemento.
- Garantizar un espacio para elementos de confinamiento de 0,40 a 0,80 m de ancho (véase Tabla 2).
- Respetar el acceso a inmuebles, colocando los elementos con una distancia de entre 1,00 y 2,00 m antes y después del acceso.
- Evitar la colocación de cintas o cadenas alrededor de los dispositivos para evitar derribos múltiples.
- Es importante colocar confinamientos al inicio y fin de la calle, reforzando con marcas en el pavimento y señales verticales.
- No invadir cruces peatonales, paradas de transporte público ni accesos a los predios.
- Entre estos elementos están los bordillos discontinuos de baja altura (menores a 15 cm) y los hitos tubulares (70 a 80 cm de altura), se pueden disponer de manera intercalada para mejorar la visibilidad y protección de los ciclistas y sólo se interrumpen en los puntos de acceso vehicular a predios, pero se mantiene la demarcación horizontal.
- Que tenga una terminación y geometría segura para el ciclista, especialmente respecto del pedal.
- Que sea permeable, es decir, que permita que una bicicleta pueda salir y entrar de la ciclovía si se requiere, pero no así un automóvil.
- Que sea resistente a los golpes laterales de vehículos menores y buses.
- Que sea reflectante.
- Que sea desmontable para permitir conservación en las vías, pero resistente al vandalismo, fácilmente desmontables y trasladados.

**Figura 17**  
Ejemplo de ciclovía con elementos de confinamiento



*Nota.* “Guía de Implementación de Sistemas de Transporte Sostenible no Motorizado” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2020).

**Tabla 3**  
Modelos de elemento de Segregación

Definición	Imagen referencial
Vallas peatonales: Se recomienda para la extensión de veredas o cierre de calles debido a la rigidez de sus materiales.	
Conos: Se recomienda en calles de poco tránsito y baja velocidad.	
Delineador simple: Se recomienda en calles de poco tránsito y baja velocidad como vías locales o colectoras.	
Delineador compuesto: Se recomienda su instalación en paralelo a la vía, principalmente para vías colectoras.	



**Tabla 3 (continuación)**

## Modelos de elemento de Segregación

Tranquera tipo maletín: Se sugiere utilizarlo en vías arteriales o colectoras, con el fin de canalizar la ciclovía.



Barrera: Su ubicación puede ser perpendicular a la vía para cerrar el paso o indicar el comienzo o fin de la vía temporal.



Barrera tipo tambor: Se sugiere utilizarlo en vías arteriales o colectoras con el fin de canalizar la ciclovía.



Paneles luminosos para mensajes variables: Se pueden utilizar para informar a los usuarios.



Macetas: Siempre y cuando se habiliten con elementos reflectantes, puede utilizarse en puntos de la infraestructura ciclovial.



*Nota.* Adaptación de MTC (2016) & BID (2020b).

*Marcas en el pavimento y señales horizontales*

El objetivo de la señalización horizontal en la infraestructura ciclovial es conceptualizar los espacios de circulación para los ciclistas e indicar a los usuarios el sentido de circulación, la ruta a continuar y los aspectos o espacios de detención:

- Para separar la circulación de los vehículos motorizados de la ciclovía, son utilizadas dos líneas continuas paralelas entre sí, de color Amarillo, cada una de 0.10 m de ancho y separadas por el espacio del confinamiento (en el caso de las ciclovías) y por un espacio de 0,10 m (en el caso de los ciclocarriles), ocupando en total 0,40 m de la calzada.
- La colocación de pictogramas referentes a la circulación exclusiva de ciclistas.

- Las ciclovías, al implementarse junto a un cordón de estacionamiento, deberán considerar un espacio de 0,50 m para la apertura de puertas de vehículos.
- La pintura a ser utilizada no debe contener elevadas concentraciones de plomo u otros metales pesados tóxicos, conforme a las Especificaciones Técnicas de Pinturas para Obras Viales emitidas por el MTC y aprobado a través de Resolución Directoral N°002-2013-MTC/14 o su versión actualizada.

**Tabla 4**  
*Señalización Horizontal*

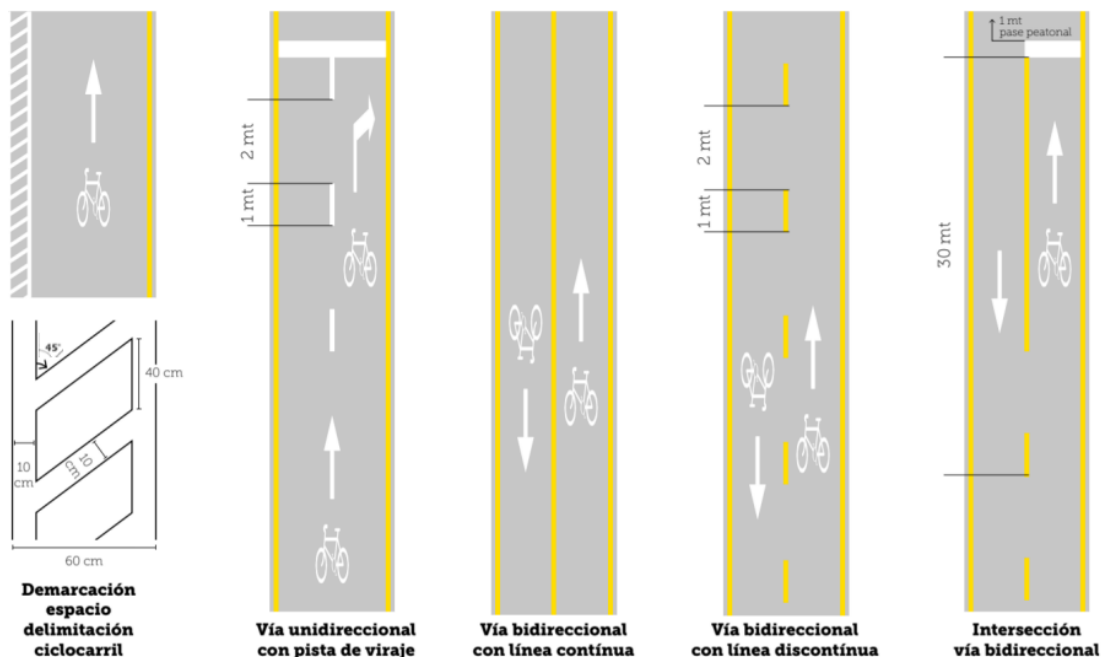
Descripción	Imagen referencial
Símbolo tipo para ciclovía: Su colocación debe ser al principio y final de la cuadra, tiene la finalidad de comunicar la existencia de la ciclovía.	
Demarcación de “pare” en intersección de ciclovía: Su colocación debe ser en las intersecciones con la finalidad de indicar a los ciclistas el detenerse.	
Demarcación de flechas ciclovía: Su colocación debe ser al principio, al final de cada cuadra y en los cambios de dirección,.	
Cruce ciclista: Los cruces deben estar demarcados con pintura de color contrastante, de manera que sea fácil para el ciclista identificar la conexión con su ruta.	

*Nota.* “Guía de Implementación de Sistemas de Transporte Sostenible no Motorizado” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2020).

- Se deben demarcar con una línea continua o segmentada, según el caso tal como se describen en la Figura 18 la cual indica las longitudes que se deben tomar para la demarcación de espacios como delimitación del ciclocarril, la línea discontinua en vía unidireccional con pista de viraje, vía bidireccional con línea continua, vía bidireccional con línea discontinua y la intersección de vía bidireccional.

**Figura 18**

*Demarcación de vías*



*Nota.* Manual de Normas Técnicas para la Construcción de Ciclovías y Guía de Circulación de Bicicletas, 2017. (Municipalidad de Lima, 2017).

*Demarcaciones de vías no segregadas, vías o carriles compartidos a ser incorporados en el MDCT*

Las vías compartidas manejan demarcación diferente a la de las ciclovías, dado que sus dimensiones permiten advertir no sólo a los ciclistas sino también a los automotores. Las señales primordiales a usar en esta clase de vías son la de región 30, que sugiere la rapidez máxima a la cual tienen que circular los vehículos motorizados; la señal de sharrow, que sugiere que es un lugar compartido con las bicicletas; y la señal de prioridad al ciclista (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2020).

En intersecciones semaforizadas de cualquier tipo de infraestructura ciclovial (segregada o compartida), se deben demarcar los cajones bici para delimitar el

espacio de detención de los ciclistas (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2020).

**Figura 19**

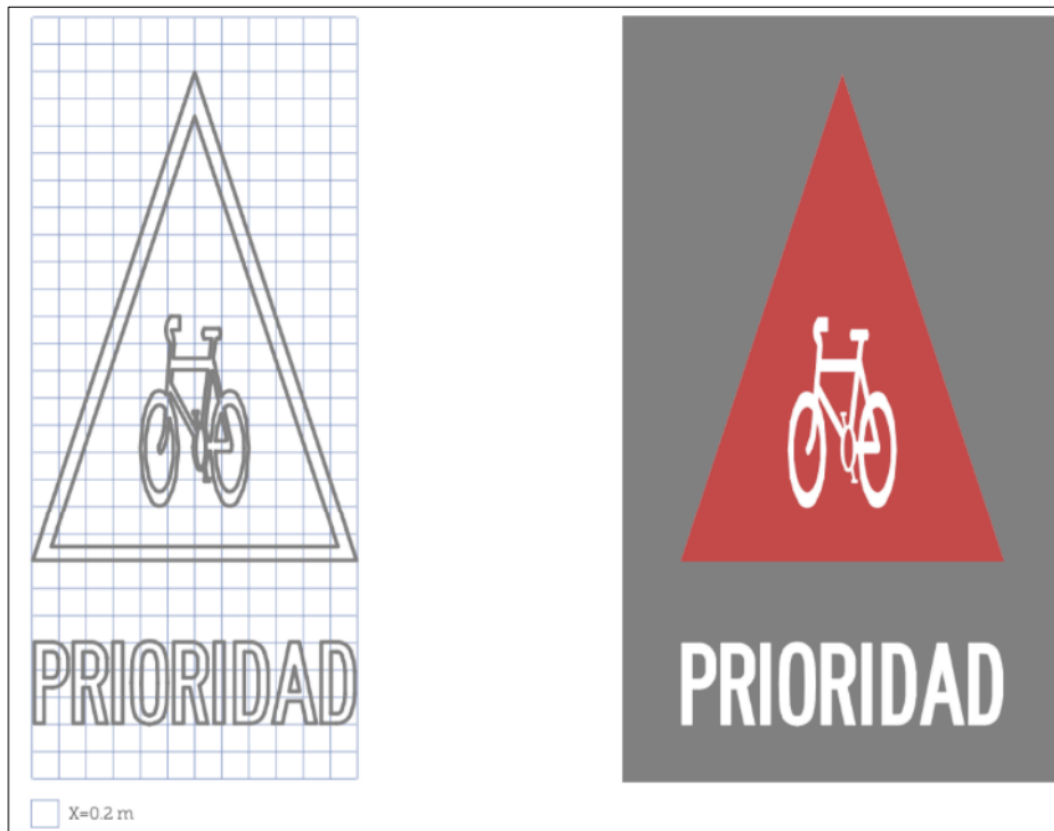
*Vía con demarcación no segregada*



*Nota.* Manual de Normas Técnicas para la Construcción de Ciclovías y Guía de Circulación de Bicicletas, 2017. (Municipalidad de Lima, 2017).

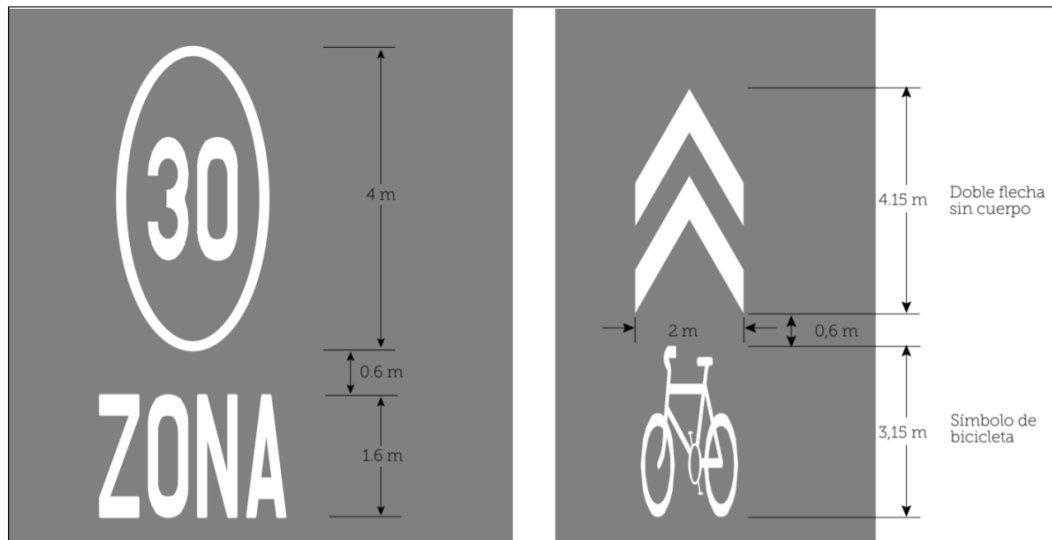
**Figura 20**

*Señalización de Prioridad para Bicicletas*



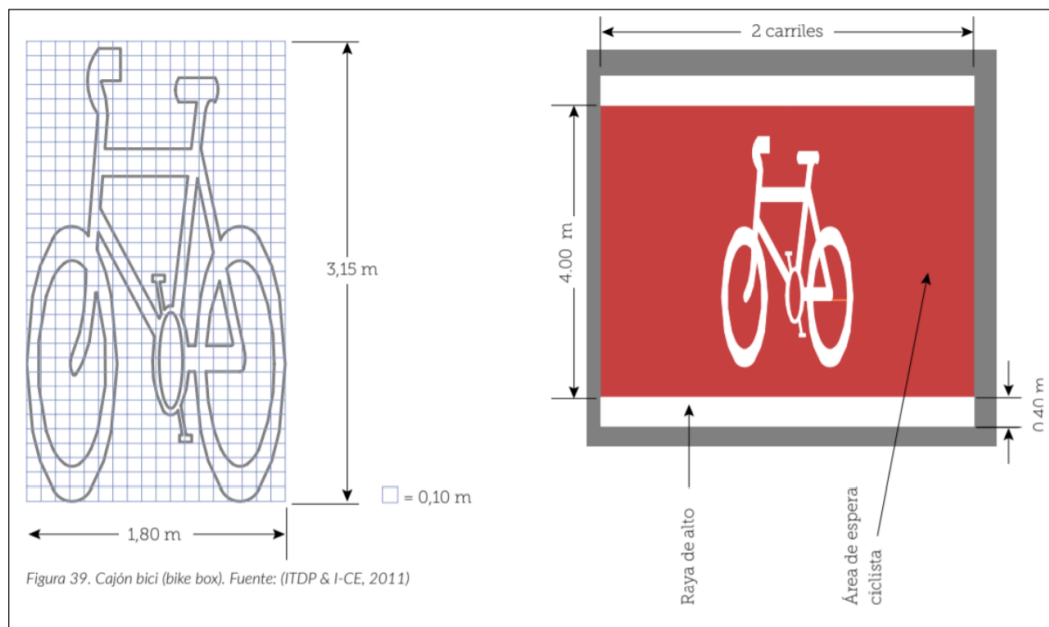
*Nota.* Manual de Normas Técnicas para la Construcción de Ciclovías y Guía de Circulación de Bicicletas, 2017. (Municipalidad de Lima, 2017).

**Figura 21**  
Señalización de Zona 30



*Nota.* Manual de Normas Técnicas para la Construcción de Ciclovías y Guía de Circulación de Bicicletas, 2017. (Municipalidad de Lima, 2017).

**Figura 22**  
Señalización "Cajón bici"



*Figura 39.* Cajón bici (bike box). Fuente: (ITDP & I-CE, 2011)

*Nota.* Manual de Normas Técnicas para la Construcción de Ciclovías y Guía de Circulación de Bicicletas, 2017. (Municipalidad de Lima, 2017).

### Señalización Vertical

La recomendación es la de implementar el pictograma de bicicleta adecuado, de manera que transmita el concepto de uso de la bicicleta como un medio de transporte cotidiano y no como recreación o deporte (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2020).

La señalización reglamentaria son señales reglamentarias vigentes y recomendaciones de aplicación en infraestructura ciclovial. (Fuente: Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2016). Son referenciales debiendo remitirse al MDCT vigente.

**Tabla 5**  
*Señalización Reglamentaria Vigente*

Descripción de la señalización	Imagen referencial
R-1: Pare. Para detener a los motorizados y dar prioridad del paso ciclista.	
R-6: Prohibido voltear izquierda. Para indicar a los motorizados la prohibición de girar a la izquierda ante la existencia de una ciclovía por separador central.	
R-22: Prohibida la circulación de bicicletas. Esta señal se recomienda sólo para uso en vías expresas (se sugiere cambiar el pictograma).	
R-42: Ciclovía. Notifica a los usuarios la existencia de una vía exclusiva para el tránsito de bicicletas. En ciclocarriles, ciclovías, cicloaceras y ciclosendas.	
R-2: Ceda el paso. Para indicar a los motorizados la prioridad del paso ciclista.	
R-10: Prohibido voltear en U. Para indicar a los motorizados la prohibición de girar en U ante la existencia de una ciclovía por separador central.	

**Tabla 5 (continuación)**  
**Señalización Reglamentaria Vigente**

R-30: Velocidad máxima. Para indicar la velocidad máxima según lugar (excepto en zonas 30 donde se usa la señal específica)



R-58A / R-58B: Vía segregada motorizados-bicicletas. Estas señales establecen las vías separadas para el tránsito de vehículos motorizados y bicicletas.



Debe complementarse con marcas en el pavimento que indique "CICLOVIA", y otros dispositivos para una adecuada operación de la vía.



R-42A Conserve la derecha. Esta señal dispone que el ciclista tiene la obligación de circular por el carril derecho de la cicloavía.



R-42B Obligatorio descender de la bicicleta. Esta señal dispone que el ciclista tiene la obligación de descender de la bicicleta y circular a pie por un tramo o punto especificado.



R-42C Circulación no compartida. Esta señal establece la obligación que tienen el ciclista y el peatón de circular por la vía que les corresponde.



Señales nuevas implementadas por el manual de normas técnicas para la construcción de ciclovías y guía de circulación de bicicletas, 2017. Municipalidad de Lima, (2017)

Vía compartida con prioridad ciclista. En vías o carriles compartidos para indicar la prioridad del ciclista.



Circulación compartida. En ciclosendas o cicloaceras con bajo flujo peatonal (según diseño de la infraestructura).



Zona 30. Notifica a los usuarios que están ingresando a una zona con velocidad máxima de 30 km/h.



*Nota.* Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2016.

### Señalización preventiva

El MDCT reglamenta una señal preventiva relacionada con la bicicleta (Ver MDCT, diseño de señales preventivas, P-46) y está dirigida principalmente a los motorizados para advertir la proximidad a una vía utilizada frecuente o exclusivamente para bicicletas.

A continuación, se presentan las demás señales preventivas del manual de señalización actual, actualizado 2016.

**Tabla 6**  
*Señales Preventivas Vigentes*

Descripción de la señalización	Imagen referencial
P-46: Ciclistas en la vía. Esta señal advierte al Conductor de la proximidad de una “ciclovía”	
P-46A Cruce de ciclistas. Esta señal advierte al Conductor la proximidad de un cruce de “ciclovía”.	
P-46B Ubicación de cruce de ciclistas. Esta señal indica al Conductor el lugar o ubicación del cruce de “ciclovía”.	
P-46C: Vehículos en la ciclovía. Esta señal advierte al ciclista la proximidad de un tramo donde pueden cruzar vehículos motorizados.	
P-46D: Tramo en descenso. Esta señal advierte al ciclista la proximidad de un tramo con pendiente en descenso.	
P-46E: Tramo en ascenso. Advierte a los usuarios de la bicicleta Esta señal advierte al ciclista la proximidad de un tramo con pendiente en ascenso.	





*Nota. Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2016*

### Señalización informativa

El MDCT reglamenta una señal informativa relacionada con la bicicleta (Ver tabla 10) y está dirigida principalmente a los ciclistas para advertir la proximidad a una vía utilizada frecuente o exclusivamente para bicicletas.



**Tabla 7**  
*Señalización Informativa*

Descripción de la señalización	Imagen referencial
Ciclovía. Señal dirigida principalmente a los ciclistas, indica la dirección o distancia a la que se encuentra una infraestructura ciclovial.	
Nombre o código de la infraestructura ciclovial. Está dirigida al ciclista e indica el nombre de la ciclovía, ciclocarril, o cicloacera por la que se está circulando.	
Cicloparqueadero. Está dirigida al ciclista e indica la disponibilidad de estacionamiento para bicicletas.	
Dirección de la infraestructura ciclovial. Está dirigida al ciclista e indica el o los destinos principales hacia donde lo está conduciendo la infraestructura.	

*Nota.* Manual de Normas Técnicas para la Construcción de Ciclovías y Guía de Circulación de Bicicletas, 2017. (Municipalidad de Lima, 2017).

#### 2.2.10.4 Tratamiento de intersecciones complejas

##### *Las especificaciones mínimas*

Los cruces deben estar demarcados con pintura de color contrastante con la calzada, de manera que sea fácil para el ciclista identificar la conexión con de su ruta y para los motorizados y peatones poder visualizar o prever el paso preferencial destinado a ciclistas. Para la situación de ciclovías temporales se ha decidido usar el rojo.

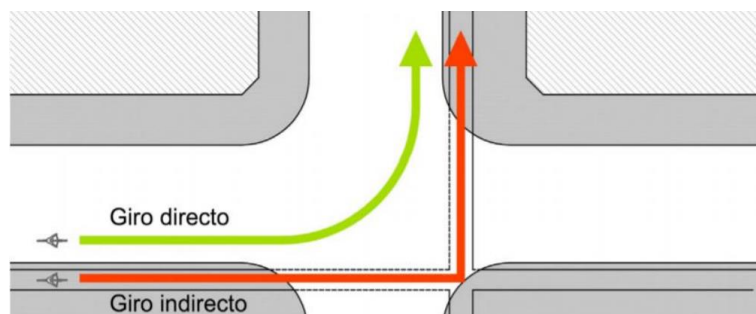
##### *Línea de deseo del ciclista*

En la definición de las intersecciones y del tipo de vía ciclista a llevar a cabo se tienen que tener en cuenta las líneas de quierpo del ciclista, que comúnmente responden al cruce más directo y coherente y no forzarlo a hacer desvíos o maniobras que terminan siendo subutilizadas, peligrosas y confusas. Antes de realizar una intervención se recomienda que los planificadores observen y mapeen

el comportamiento de los usuarios para poder entender sus necesidades de movilidad (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2020). Ejemplo.

**Figura 23**

*Línea de deseo del ciclista*



*Nota.* “Guía de Implementación de Sistemas de Transporte Sostenible no Motorizado” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2020).

**Tabla 8**

*Criterios de Diseño de Intersecciones*

<b>Criterio</b>	<b>Aplicación</b>
Intersecciones seguras	Garantizar buena visibilidad para todos los usuarios de la vía y reducir la velocidad de los vehículos motorizados.
Intersecciones coherentes	Diseño legible con demarcaciones de espacios de circulación y señalización clara.
Intersecciones directas	Recorridos fluidos y sin desvíos.

*Nota.* Adaptación de Municipalidad de Lima. (Municipalidad de Lima, 2017).

Los elementos que ayudan a ordenar el tráfico y que se deben considerar en el rediseño de intersecciones son:

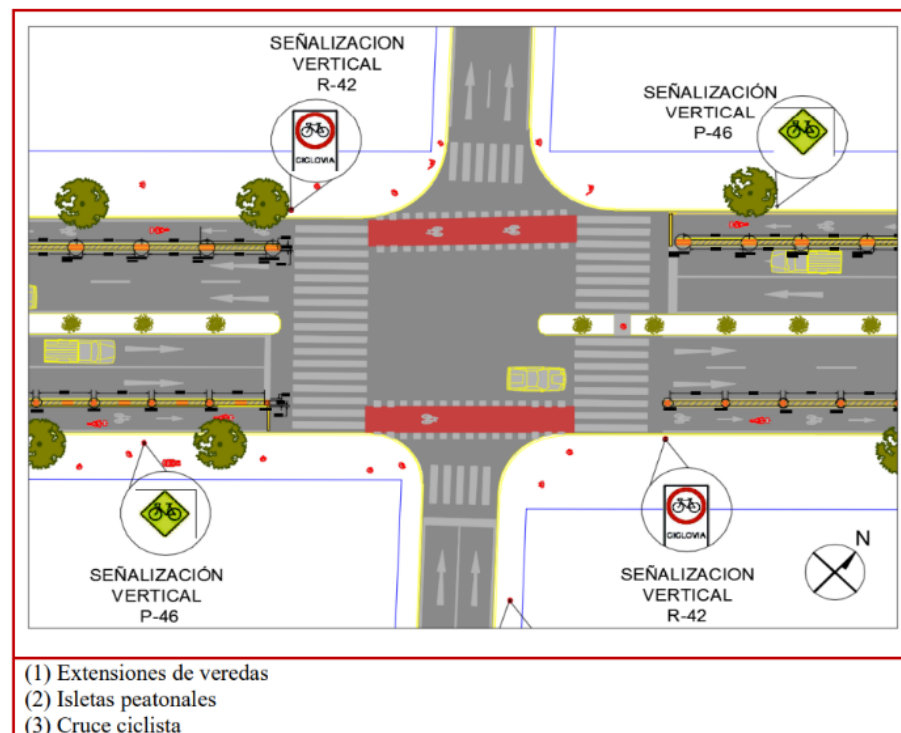
- a. Reducción de velocidades: La reducción del espacio vial y su señalización adecuada, tendrán el efecto de inducir velocidades más bajas.
- b. Extensiones de veredas: Además denominadas orejas, estas extensiones se usan para minimizar las distancias de cruce peatonal y adecuar los radios de giro. Las orejas ayudan a mejorar la visibilidad de peatones, ciclistas e individuos conductoras de vehículos motorizados, así como a evadir que los automovilistas se estacionen sobre los pasos peatonales.

- c. Cruces peatonales y ciclistas: Para el diseño de las intersecciones se toman como prioridad los cruces peatonales. Las marcas en el pavimento para los cruces peatonales son líneas blancas continuas paralelas entre sí y paralelas al flujo vehicular con un largo de 2,00 m mínimo. El ancho de las líneas es de 0,30 m a 0,50 m con una separación entre ellas de 0,30 m a 1,00 m.
- d. Isletas peatonales: Permiten el cruce peatonal en dos fases. Estas medidas se pueden implementar en vías de doble sentido.
- e. Cajones bici: La señalización de los cajones bici se compone de un rectángulo rojo delimitado por dos rayas blancas de 0,40 m de ancho en posición perpendicular a la circulación de la vía con 4,00 m de separación y en el centro se debe pintar el pictograma de bicicleta. Estas marcas deben abarcar el ancho de los dos primeros carriles de la vía.

Ejemplo de tratamiento en una intersección.

**Figura 24**

*Diagrama de Tratamiento de Intersección Compleja*



*Nota.* “Guía de Implementación de Sistemas de Transporte Sostenible no Motorizado” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2020).

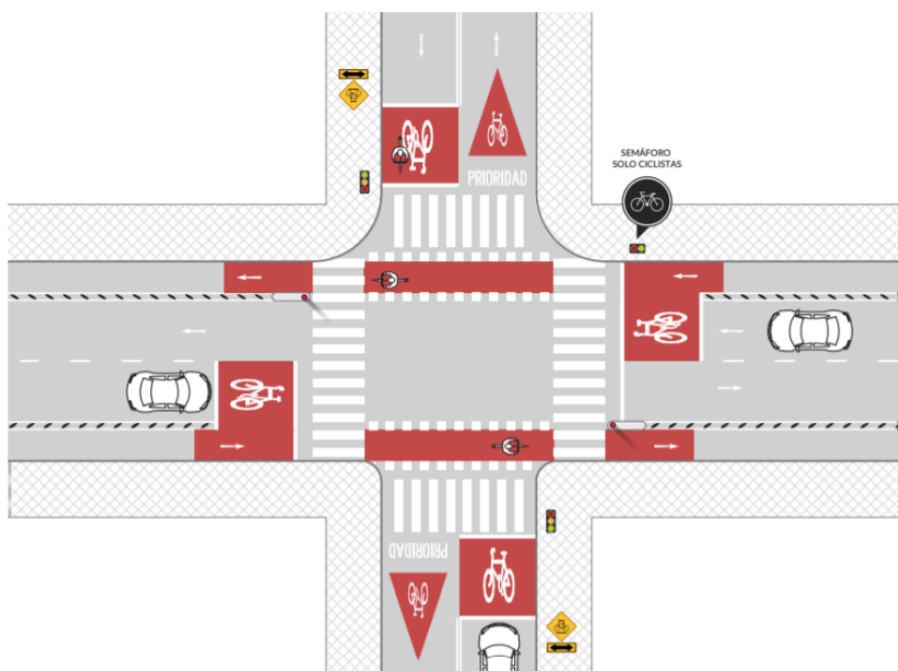
*Intersecciones típicas en cruces convencionales.*

a. Cruce con ciclovía o ciclocarril unidireccional y vía o carril compartido

En la Figura 25 se puede observar la señalización horizontal y vertical que debe ser puesta en una intersección de ciclovía unidireccional y carril compartido, en la que se hace uso de pases de vía y cajones bici para indicar la presencia de ciclovía en la intersección.

**Figura 25**

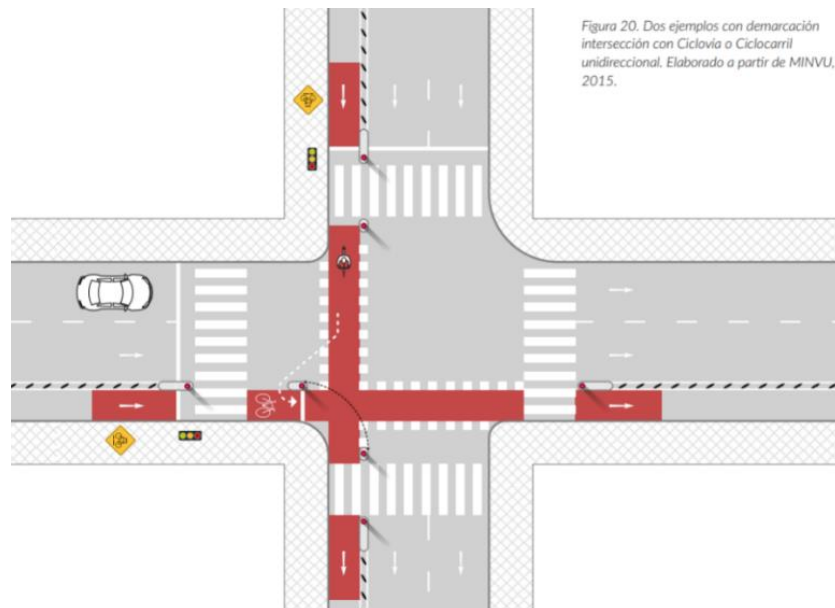
*Cruce con ciclovía o ciclocarril unidireccional y vía o carril compartido*



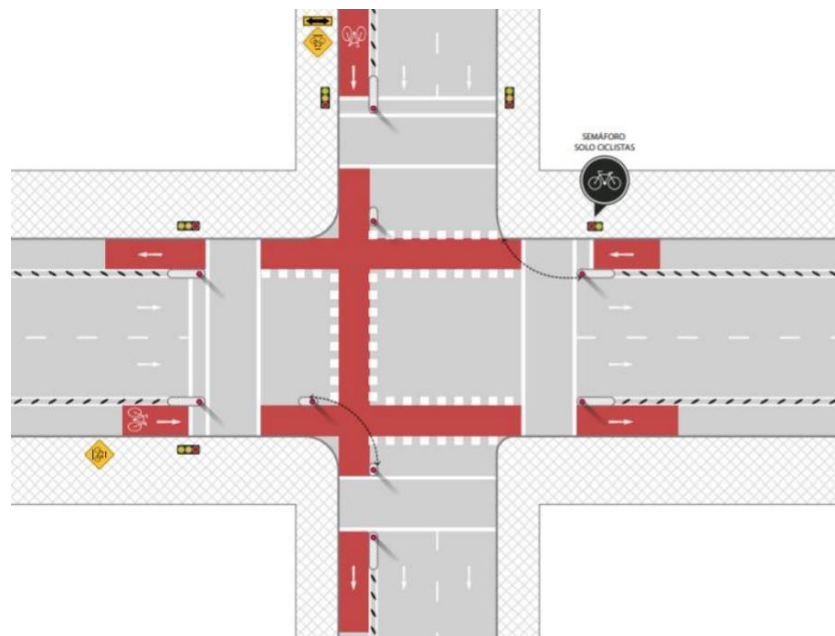
*Nota.* "Guía de Implementación de Sistemas de Transporte Sostenible no Motorizado" (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2020).

b. Cruce con ciclovía o ciclocarril unidireccional

En la Figura 26 y Figura 27 se puede observar la señalización horizontal y vertical que debe ser puesta en un cruce de ciclovía unidireccional, en la que se hace uso de pases de vía para indicar la presencia de ciclovía en la intersección.

**Figura 26***Cruce con ciclovía o ciclocarril unidireccional 1*

*Nota.* “Guía de Implementación de Sistemas de Transporte Sostenible no Motorizado” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2020).

**Figura 27***Cruce con ciclovía o ciclocarril unidireccional 2*

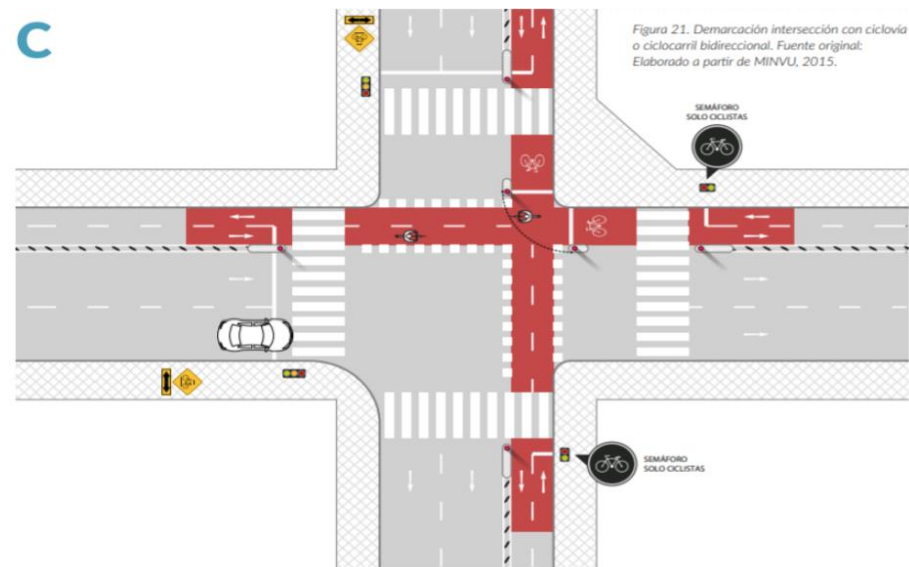
*Nota.* “Guía de Implementación de Sistemas de Transporte Sostenible no Motorizado” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2020).

c. Cruce con ciclovia o bidireccional

En la Figura 28 se puede observar la señalización horizontal y vertical que debe ser puesta en una intersección de ciclovia unidireccional y carril compartido, en la que se hace uso de pases de vía, cajón bici, segregación de vía y semáforos para los ciclistas, esto ayuda a indicar la presencia de ciclovia en la intersección.

**Figura 28**

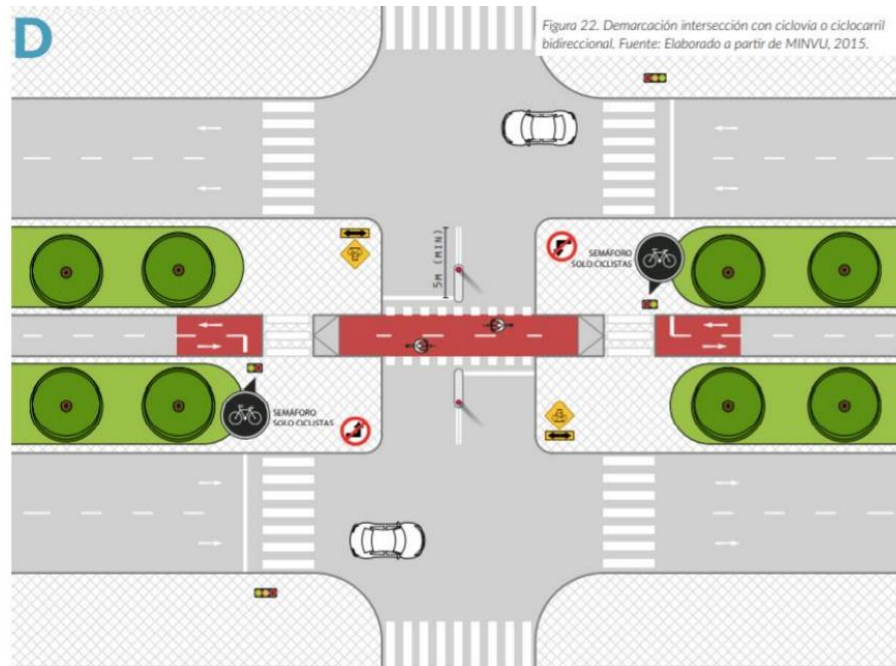
*Cruce con ciclovia o bidireccional*



*Nota.* “Guía de Implementación de Sistemas de Transporte Sostenible no Motorizado” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2020).

d. Conexión de ciclovia por separador central

En la Figura 29 se muestra las señalizaciones verticales y horizontales que deben estar presentes en una conexión de ciclovia por separador central, las cuales evitan que los vehículos invadan los espacios destinados para la ruta de ciclovia.

**Figura 29***Conexión de ciclovía por separador central*

*Nota.* “Guía de Implementación de Sistemas de Transporte Sostenible no Motorizado” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2020).

### *Implementación de ciclo-parqueaderos*

Como parte de un plan de fortalecimiento de la bicicleta como medio de transporte se debería facilitar este servicio en el espacio público, regiones comerciales o de servicios y en todos los estacionamientos de vehículos, sean de uso público o especial.

El emplazamiento de mobiliario urbano para estacionamiento de bicicletas temporal o persistente es una acción elemental y complementaria a la utilización de ciclovías, debido a que ayuda a asegurar que los nuevos usuarios de la bicicleta logren estacionar su transporte de forma segura:

#### a. Mobiliario permanente.

Se recomienda priorizar esta acción donde sea posible por el impacto positivo a largo plazo y el menor riesgo de robo del material o de las bicicletas. No obstante, es aconsejable enfocar su utilización en regiones que se conectan por las ciclovías temporales, empero en especial en los puntos de vista de destino o atractores. Que sean diseñados para ser de forma fácil desmontables y trasladados a otros aspectos,

según se necesite, para su reutilización, evitando su disposición como residuo (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2020).

b. Mobiliario temporal.

Se propone su construcción en zonas donde no se puede hacer una obra civil por la normatividad vigente (por ejemplo, regiones patrimoniales) o en destinos con mayor flujo a lo largo de la contingencia, como servicios de salud o zonas financieras.

Al planear la compra, localización y emplazamiento de mobiliario persistente o temporal, se debería tener en cuenta:

El estacionamiento en vía pública sin vigilancia plantea a la bicicleta al hurto, por esto hace falta que el mobiliario instalado sea lo más seguro. Para estacionamiento permanente se recomienda usar el modelo de 'U invertida', siendo el más práctico y seguro. Esta tipología ofrece la posibilidad de sujetar el marco y las ruedas de la bicicleta (ver Figura 30). Asimismo, al consistir en elementos modulares, se puede considerar muy flexible en cuanto a la ubicación en campo y ajuste a las dimensiones del espacio disponible.

**Figura 30**

*Ejemplo de ciclo-parqueadero en forma de U invertida*



*Nota.* "Guía de Implementación de Sistemas de Transporte Sostenible no Motorizado" (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2020).

Los criterios para la localización de estacionamientos para bicicleta, tomando en cuenta que la utilización de un ciclo-parqueaderos es dependiente de la cercanía al destino de los individuos usuarias, es de enorme trascendencia evaluar la



localización del nuevo mobiliario. Dichos tienen la posibilidad de localizar tanto en las veredas como en la calzada vehicular, comúnmente en la franja de estacionamiento vehicular.

### Figura 31

*Ejemplo de ciclo-parqueadero en franja*



*Nota.* “Guía de Implementación de Sistemas de Transporte Sostenible no Motorizado” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2020).

Se recomienda mantener los siguientes criterios en su emplazamiento:

- Zonas de alto flujo: para que los estacionamientos sean de mayor utilidad, se prioriza su localización en regiones de elevado flujo como nosocomios, universidades, regiones comerciales, supermercados y parques.
- Accesibilidad: a escala menor, es fundamental asegurar cercanía entre el estacionamiento y los destinos específicos. Por esto, se ofrece emplazar lo más cerca viable a los destinos potenciales. En superficies comerciales esto involucra dispersar el mobiliario en el sector; mientras tanto que en parques es aconsejable su instalación al ingreso.
- Visibilidad: es muy importante que se tenga ‘control ciudadano’ natural, que evite el robo de las bicicletas.
- Flujos peatonales: se debe evitar obstaculizar el desplazamiento de los peatones, donde sea posible, se recomienda ubicar el emplazamiento

en la calzada vehicular, por ejemplo, en un espacio de parqueo de vehículos (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016).

## **2.3 Definición de Términos**

### **2.3.1 *Ciclovía***

Vía para el tránsito de bicicletas. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2014).

### **2.3.2 *Bicicleta***

Vehículo no motorizado de dos ruedas propulsado por fuerza humana. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2014).

### **2.3.3 *Transporte Motorizado***

Son todos los vehículos que utilizan un motor, ya sea de combustión interna o eléctricos. (Chiriboga, 2014).

### **2.3.4 *Transporte No Motorizado***

Vehículos los cuales no dejan una huella de carbono a su paso. Este puede ser un vehículo o transporte a pie. (Chiriboga, 2014).

### **2.3.5 *Transporte Público Urbano***

Medio de transporte disponible al público en general. (Chiriboga, 2014).

### **2.3.6 *Transporte Privado***

En este tipo de transporte el viaje se lo realiza de manera individual, el usuario escoge la ruta por la cual desea ir, así como los gastos que esta conlleva corren de su cuenta. (Chiriboga, 2014).

### **2.3.7 *Bicicleta***

Vehículo no motorizado de dos ruedas propulsado por fuerza humana. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2014).

### **2.3.8 Vereda**

Camino estrecho que se ha formado por el paso de peatones. (Chiriboga, 2014).

### **2.3.9 Estacionamiento**

Al espacio físico donde se deja un vehículo por un tiempo indeterminado cualquiera. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2014).

### **2.3.10 Autopista**

Es una pista de circulación para automóviles y vehículos terrestres de carga (categóricamente los vehículos de motor) y de pasajeros.

### **2.3.11 Superficie de rodadura**

Superficie de la ciclo vía que está en contacto con las bicicletas. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2014).

### **2.3.12 Ciclocarril**

Espacio de la calzada conformada por uno o más carriles debidamente señalizados, de acuerdo al Ministerio de Transportes y Comunicaciones, para permitir la circulación compartida de los ciclos y vehículos automotores, a velocidad máxima de 30km/h. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2020).

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1 Tipo y Nivel de la Investigación**

##### **3.1.1 Tipo de Estudio**

El tipo de estudio es descriptivo, ya que se toma en cuenta las bases de la norma CE.030 Obras Especiales y Complementarias y la Guía de Implementación de Sistema de Transporte no Motorizado impuesta por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones como base de estudio y se quiere demostrar si las ciclovía implementadas en la ciudad de Tacna cumplen con estos parámetros.

##### **3.1.2 Nivel de la Investigación**

El presente estudio viene a ser: demostrativo-correlacional, ya que implica la observación y descripción, del diseño aplicado en campo y el uso que le da la población frente a implementación de las ciclovías.

La recolección de datos se realizará en la ciudad de Tacna, específicamente el distrito de Tacna – Tacna. Para conseguir los datos de los parámetros fue necesario salidas a campo para corroborar el parámetro impuesto por el reglamento.

#### **3.2 Población y Muestra de Estudio**

##### **3.2.1 Población**

La población a la que llega este estudio la ciudad de Tacna la cual cuenta con la implementación de ciclovías en el centro de Tacna.

##### **3.2.2 Muestra**

Las muestras recopiladas son de las principales avenidas que tienen vías con implementación de ciclovías del distrito de Tacna concernientes a las siguientes avenidas, Av. Pinto, Av. Bolognesi, Av. Billinghamurst, Av. Tarata, Av. Patricio Meléndez, Av. San Martín, Av. Zela y Av. Blondell.

### **3.3 Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos**

#### **3.3.1 *Plan de Recolección de Datos***

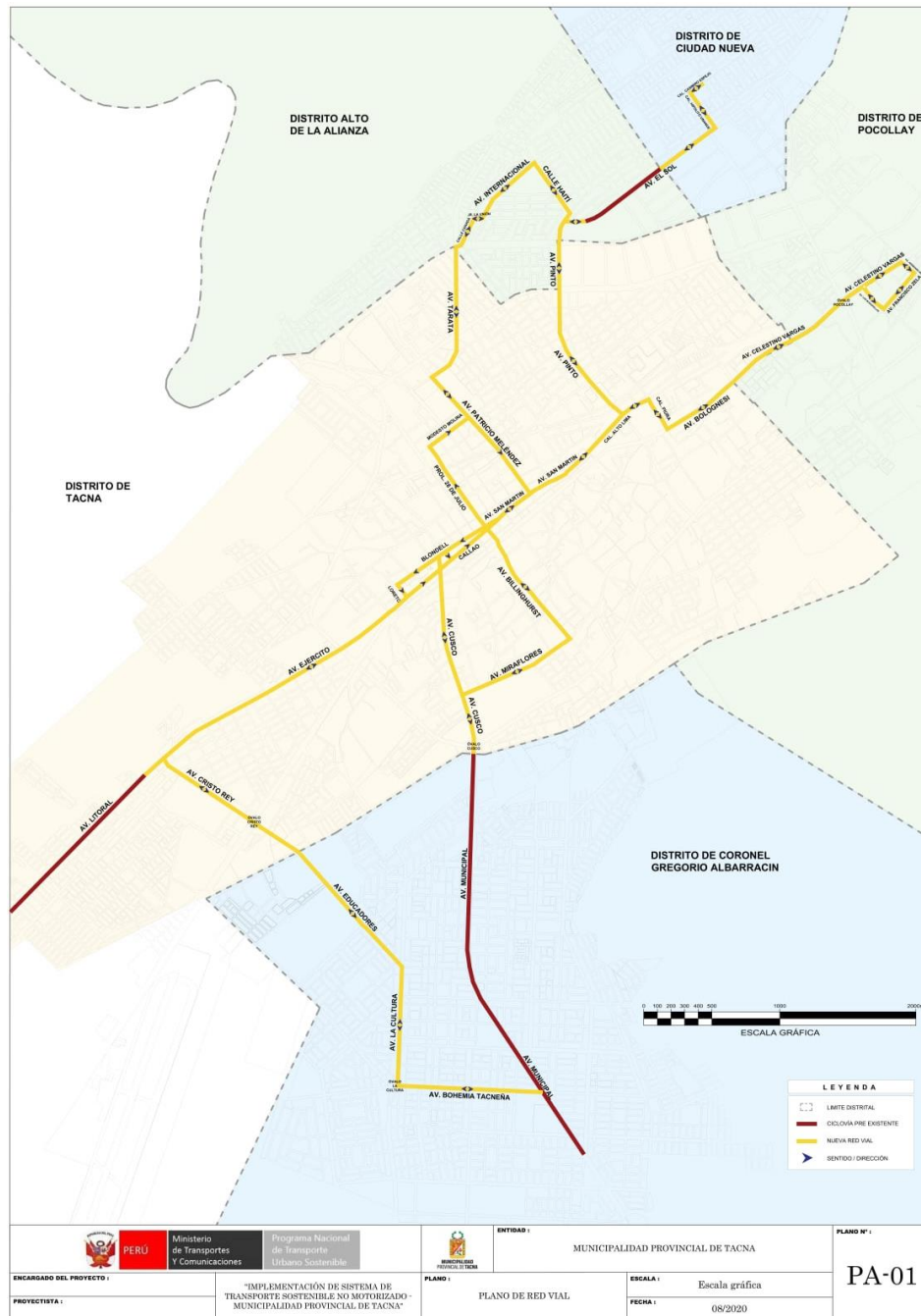
Para la recolección de datos que se tomaran se realizó salidas a campo en las cuales se tomaran los siguientes datos de cada avenida o calle:

- Nombre de la avenida o calle con intersecciones
- Ancho de vía
- Número de carriles actuales
- Numero de ciclovías
- Ancho de ciclovía
- Número de carriles en la ciclovía
- Altura libre
- Elementos de segregación
- Continuidad de la ciclovía
- Señalización de seguridad
- Calidad de rodadura

#### **3.3.2 *Zonificación de intervención***

Se tomaron datos de las calles y avenidas del distrito de TACNA según el plano general de implementación de ciclovías brindado por el Gobierno Regional de Tacna.

**Figura 32**  
*Plano de Red Vial de Ciclovías*



*Nota.* Plano de red vial (Municipalidad Provincial de Tacna,2020).

### 3.3.3 Técnica

Para la recolección de datos se hará el uso de flexómetro de lona para las respectivas mediciones, se usará un Smartphone con cámara para la recolección fotográfica y una camioneta para el fácil desplazamiento entre los tramos de las calles y avenidas.

### **3.3.4 Instrumentos**

En estas salidas a campo se usaron los siguientes Instrumentos:

- Wincha de lona métrica
- Smartphone UMIDIGI BISON PRO con cámara fotográfica 48 MP(megapíxeles)
- Dron
- Ficha de recopilación de datos
- Camioneta Mitsubishi pajero 1996 para transporte.

## **3.4 Procesamiento y Análisis de Datos**

### **3.4.1 Ancho de Rodadura**

Para la verificación del ancho de rodadura se utilizó una wincha métrica el cual servirá para medir tanto el ancho de la ciclovía y también toda la vía para definir si se llegó a usar parte de vía vehicular.

### **3.4.2 Señalización de la Ciclovía**

Gracias a las salidas a campo se llegó a corroborar si las ciclovías están correctamente señalizadas respecto al uso que cada una de ellas requiere.

### **3.4.3 Uso de las Ciclovías por parte de la Población**

Se tomaron evidencias fotográficas para corroborar el uso de las ciclovías, así mismo se realizó una encuesta para los usuarios de la ciclovía y también una encuesta aparte para profesionales especializados en la rama de transportes.

## CAPÍTULO IV RESULTADOS

En la salida en campo se recolectaron de acuerdo a cada tramo aspectos técnicos de la avenida.

Se utilizó la siguiente tabla como parámetros para el diseño de las ciclovías

**Tabla 9**

*Anchos mínimos y recomendados de la infraestructura ciclovial temporal, por tipología*

<b>Tipología</b>	<b>Ancho mínimo (m)</b>	<b>Ancho recomendado (m)</b>	<b>Espacio para confinamiento (m)</b>
Ciclovía unidireccional	1,50	2,00	Entre 0,40 y 1,00
Ciclovía bidireccional	2,60	3,20	Entre 0,40 y 1,00
Ciclocarril (uso Compartido)	1,50	1,80	No aplica

*Nota.* “Guía de Implementación de Sistemas de Transporte Sostenible no Motorizado” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2020).

En la siguiente tabla se utilizó los anchos mínimos considerados por carril después de la implementación de una ciclovía.

**Tabla 10**

*Disposición mínima de carril*

<b>Disposicion minima de carril (m)</b>	<b>Disposicion recomendada de carril (m)</b>
2,70	3,00

*Nota.* “Guía de Implementación de Sistemas de Transporte Sostenible no Motorizado” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2020).

En la siguiente tabla se muestra el tratamiento para ciclovía bidireccional



**Tabla 11**  
*Tratamientos para ciclovía bidireccional*

<b>Carril vehicular (m)</b>	<b>Espacio de resguardo (m)</b>	<b>Ancho ciclovía (m)</b>
3,00	0,40	2,60
3,60	0,40	3,20
4,00	0,80	3,20

*Nota.* “Guía de Implementación de Sistemas de Transporte Sostenible no Motorizado” (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2020).

#### **4.1 Avenida Bolognesi**

El recorrido en la Avenida Bolognesi nos encontramos con dos vías de tránsito vehicular de dos carriles cada una en el cual se encuentran dos ciclovías de un sentido en el lado izquierdo de la avenida una por sentido, la mayor parte de la avenida es encuentra segregado con delineadores flexibles y tachones, al momento de implementar esta ciclovía se usó el espacio del carril izquierdo teniendo en cuenta esto la vía vehicular final contaría con un carril, es por ello que los vehículos usan parte de la berma (que viene a ser el estacionamiento) para circular como doble carril.

Sin embargo, al momento de llegar al semáforo de subida que interfecta con Escuadrón, se pierde el tramo de estacionamiento reduciendo el espacio de circulación de los vehículos solamente 1 carril, el alto flujo vehicular creo un cuello de botella generando que los vehículos motores usen el carril izquierdo para circular, el carril izquierdo que fue asignado para ser ciclo vía se vio totalmente invadida por los vehículos automotores los cuales desplomaron y/o movilizaron las segregaciones existentes.

De igual manera el tramo de bajada de la avenida, se usó el carril izquierdo como ciclovía y los vehículos suelen usar parte de la berma (que viene a ser el estacionamiento) para circular como doble carril

En la Tabla 12, se puede apreciar las circunstancias mencionadas anteriormente sobre el estado actual de la Avenida Bolognesi.

**Tabla 12**  
*Estado Actual de la Avenida Bolognesi*

Ubicación	Aspectos técnicos	Estado actual	Tipo de segregación	Observación
Intersección Av. Bolognesi (subida) / Av. Gustavo Pinto	- Ciclovía un solo carril: ancho = 1,50 m -Situado al lado izquierdo de la vía		Delineadores flexibles, tachones y señalización horizontal	Se redujo una vía con el fin de implementar la ciclovía
Av. Bolognesi (subida)	- Ciclovía un solo carril: ancho = 1,50 m -Situado al lado izquierdo de la vía		Delineadores flexibles, tachones y señalización horizontal	Altura libre 1,70 m
Intersección Av. Bolognesi (subida)/ Escuadrón	- Ciclovía de un solo carril: ancho = 2,00 m -Situado al lado izquierdo de la vía - Vía automotriz de doble carril: ancho = 2,50 m		Señalización horizontal	Los delineadores y tachones existentes fueron derribados por los vehículos por falta de espacio en la vía, se dispuso un carril completo para implementar la ciclovía
Intersección Av. Bolognesi (bajada)/ Escuadrón	- Ciclovía un solo carril: ancho = 1,50 m -Situado al lado izquierdo de la vía -Vía automotriz de doble carril: ancho = 5,00 m (usándose parte de la berma para el tránsito vehicular)		Delineadores flexibles, tachones y señalización horizontal	Se redujo una vía con el fin de implementar la ciclovía

*Nota.* La tabla representa la situación actual de la ciclovía en la Avenida Bolognesi mostrando sus dimensiones y diferentes observaciones de campo.

En la tabla anterior se muestra una descripción de la avenida Bolognesi por tramos. Para esta tabla se consideró los siguientes factores:

Primero, se consideró la cantidad de carriles para vehículos motorizados y su disposición ante la implementación de la ciclovía.

Segundo, se observó los aspectos técnicos de la ciclovía como la cantidad de carriles y el ancho de carril.

Tercero, se observó que tipo de segregación y señalización presenta la ciclovía

## 4.2 Calle Piura

En la salida a campo en la Calle Piura se encontró una vía motorizada de doble carril de un sentido y se implementó una ciclovía doble usando un carril de la vía motorizada.



En esta ciclovía no presenta señalización vertical y tampoco segregaciones, aun así, se puede observar señalización horizontal.

A pesar de la presencia de la ciclovía, los vehículos no motorizados siguen usando la ciclovía para transitar ya que no existe segregación que aisle la ciclovía de la vía motorizada.

En la Tabla 13, se puede apreciar las circunstancias mencionadas anteriormente sobre el estado actual de la Calle Piura.

**Tabla 13**

*Estado Actual de la Calle Piura*

Ubicación	Aspectos técnicos	Estado actual	Tipo de segregación	Observación
Ca Piura	<ul style="list-style-type: none"> <li>- el ancho de la ciclovía doble es de 3,60 m</li> <li>- Vía de 8,00 m</li> <li>- Se usó un carril de la vía para implementar la ciclovía de doble carril dejando 4,00 m para un carril</li> </ul>		Señalización horizontal	Falta de implementación de señalización vertical para indicar la presencia de una ciclovía
Ca Piura	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El ancho de la ciclovía doble es de 3,60 m</li> <li>- Vía de 8,00 m</li> <li>- Se usó un carril de la vía para implementar la ciclovía de doble carril dejando 4,00 m para un carril</li> </ul>		Señalización horizontal	Se redujo una vía con el fin de implementar la ciclovía de doble carril dejando un solo carril para la vía, aun así, no se llega a usar la ciclovía por falta de segregación que aisle la ciclovía

*Nota.* La tabla representa la situación actual de la ciclovía en la Calle Piura mostrando sus dimensiones y que en ella utilizaron un carril vehicular para uso de ciclovía.

En la tabla anterior se muestra una descripción de la Calle Piura por tramos. Para esta tabla se consideró los siguientes factores:

Primero, se consideró la cantidad de carriles para vehículos motorizados y su disposición ante la implementación de la ciclovía.

Segundo, se observó los aspectos técnicos de la ciclovía como la cantidad de carriles y el ancho de carril.

Tercero, se observó que tipo de segregación y señalización presenta la ciclovía.

### 4.3 Avenida Pinto



El recorrido en la Avenida Pinto se encontró con dos vías de tránsito vehicular de dos carriles por sentido en el cual se encuentran separadas por islas de sardineles, una ciclovía de un sentido en el lado izquierdo de la avenida, esta avenida no tiene segregación para separar la ciclovía de la vía vehicular, aun así, se puede apreciar la señalización horizontal, aunque esta se vea desgastada.

La ciclovía implementada hace uso parcial del carril izquierdo teniéndose que considerar su eliminación para la implementación de ciclovías.

El comportamiento de los vehículos motores es desfavorable para los usuarios de la ciclovía ya que por falta de la segregación en estas avenidas los usuarios de vehículos automotores usan la ciclovía para transitar a pesar de que esta tenga señalización horizontal.

En la Tabla 14, se puede apreciar las circunstancias mencionadas anteriormente sobre el estado actual de la Avenida Pinto.

**Tabla 14**  
*Estado Actual de la Avenida Pinto*

Ubicación	Aspectos técnicos	Estado actual	Tipo de segregación	Observación
Intersección Av. Gustavo Pinto / Av. Industrial	- Vía automotriz de doble carril: ancho = 5,85 m - Ciclovía un solo carril: ancho = 1,60 m - Se dispone 4,25 m para ambos carriles teniendo 2,10 m por carril		Señalización horizontal	No hay presencia de segregación y es usado por los vehículos para transitar
Intersección Av. Gustavo Pinto / Av. Progreso	- Pase de Ciclovía doble carril: ancho = 4,70 m Largo = 13,50 m		Señalización horizontal	Deterioro de señalización horizontal (pase de ciclovía)

**Tabla 14 (continuación)***Estado Actual de la Avenida Pinto*

Intersección Av. Gustavo Pinto / Av. Progreso	- Ciclovías de un solo carril: ancho = 1,00 m y 1,10 m  -Situado al lado izquierdo de la vía		Señalización horizontal	No hay presencia de segregación y es usado por los vehículos para transitar  No cumple con el ancho mínimo para ciclovías
Intersección Av. Gustavo Pinto / Ca. Tarapacá	- Ciclovía un solo carril: ancho = 1,05 m  -Situado al lado izquierdo de la vía - Vía automotriz de doble carril: ancho = 7,65 m		Señalización horizontal	No hay presencia de segregación y es usado por los vehículos para transitar
Intersección Av. Gustavo Pinto / Ca. Tarapacá	- Ciclovía un solo carril: ancho = 1,20 m -Situado al lado izquierdo de la vía		Señalización horizontal	No hay presencia de segregación y es usado por los vehículos para transitar
Intersección Av. Gustavo Pinto / Av. Augusto B. Leguía	-Continuación de ciclovía -Vía automotriz de doble carril: ancho = 6,65 m		Señalización horizontal	No hay presencia de segregación y es usado por los vehículos para transitar
Intersección Av. Gustavo Pinto / Av. Augusto B. Leguía e dirección a Ca. Zela	-Situado al lado derecho de la vía - Vía automotriz doble sentido de doble carril: ancho = 12,45 m de dos carriles por sentido teniendo un total de 3,10 m por carril		Señalización horizontal	No hay presencia de segregación y es usado por los vehículos para transitar

*Nota.* La tabla representa la situación actual de las ciclovías en la Avenida Pinto, mostrando sus dimensiones y deficiencias que se encuentran en ella.

En la tabla anterior se muestra una descripción de la Avenida Pinto por tramos. Para esta tabla se consideró los siguientes factores:

Primero, se consideró la cantidad de carriles para vehículos motorizados y su disposición ante la implementación de la ciclovía.

Segundo, se observó los aspectos técnicos de la ciclovía como la cantidad de carriles y el ancho de carril.

Tercero, se observó que tipo de segregación y señalización presenta la ciclovía

#### 4.4 Avenida Billinghamurst

En la salida a campo de la Avenida Billinghamurst no se presencié una ciclovía, Sin embargo, la avenida es de un carril por sentido en el cual se puede ver señalización horizontal el cual advierte un uso compartido tanto para ciclistas como para vehículos automotores, teniendo como prioridad a los ciclistas y considerándose una velocidad mínima de 30 km/h.

Así mismo existe señalización vertical que indica la presencia y proximidad de ciclistas en la avenida.

Esta avenida cuenta con la señalización horizontal muy desgastada.

En la Tabla 15, se puede apreciar las circunstancias mencionadas anteriormente sobre el estado actual de la Avenida Billinghamurst.

**Tabla 15**  
*Estado Actual de la Avenida Billinghamurst*

Ubicación	Aspectos técnicos	Estado actual	Tipo de segregación	Observación
Av. Billinghamurst	Zona 30 prioridad a ciclistas - Vía automotriz de doble carril: ancho = 8,10 m		Señalización horizontal	No hay presencia de ciclovía
Av. Billinghamurst/ Crnl. Bustios	Señalización de ZONA 30 - Vía automotriz de doble carril: ancho = 8,10 m		Señalización horizontal	No hay presencia de ciclovía
Av. Billinghamurst	Señalización de ZONA 30 - Vía automotriz de doble carril: ancho = 8,10 m		Señalización horizontal	No hay presencia de ciclovía

*Nota.* La tabla representa la situación actual de la ciclovía en la Avenida Billinghamurst en la cual se empleó el uso de la zona 30 a pesar de ser de alto tránsito en ciertas horas.

En la tabla anterior se muestra una descripción de la Avenida Billinghurst por tramos. Para esta tabla se consideró los siguientes factores:

Primero, se consideró la cantidad de carriles para vehículos motorizados y su disposición ante la implementación de la ciclovia.

Segundo, se observó los aspectos técnicos de la ciclovia como la cantidad de carriles y el ancho de carril.

Tercero, se observó que tipo de segregación y señalización presenta la ciclovia

#### 4.5 Avenida Tarata

En la salida a campo de la Avenida Tarata se contempló una vía motorizada de un carril por sentido el cual se implementó una ciclovia en la subida del lado derecho de la avenida de dos carriles, uno por sentido. La segregación que se implementó es de tachones y delineadores flexibles para la delimitación con la vía vehicular.

Los vehículos motores usan ciclovia como estacionamiento a pesar que estén señalizados y estén siendo segregados con delineadores y tachones. Así mismo, existen sardineles que intersecan en la ciclovia bloqueando un carril completo de la ciclovia y se utilizó el espacio de la berma para la implementación de la ciclovia.






En la Tabla 16, se puede apreciar las circunstancias mencionadas anteriormente sobre el estado actual de la Avenida Tarata.

**Tabla 16**  
*Estado Actual de la Avenida Tarata*

Ubicación	Aspectos técnicos	Estado actual	Tipo de segregación	Observación
Intersección Av. Tarata / Av. Jorge Basadre	-Pase de ciclovia: ancho = 4,50 m Largo = 8,00 m -Situado al lado derecho de la vía -ciclovia de doble carril		Delineadores flexibles, tachones y señalización horizontal	Sin observaciones
Intersección Av. Tarata / Av. Jorge Basadre	- Ciclovia doble carril: ancho = 2,40 m Reducción por sardinel = 2,10 m -Situado al lado derecho de la vía		Delineadores flexibles y señalización horizontal	Deterioro de rodadura de ciclovia Presencia de sardineles en la ciclovia Incumplimiento de ancho de rodadura de ciclovia

Tabla 16 (continuación)

## Estado Actual de la Avenida Tarata

Intersección Av. Tarata / Ca. Ramón Castilla	-Ciclovía doble carril: ancho = 2,40 m -Situado al lado derecho de la vía		Señalización horizontal	Deterioro de rodadura de ciclovía Presencia de sardineles en la ciclovía Incumplimiento de ancho de rodadura de ciclovía Poca visibilidad de señalización horizontal
Intersección Av. Tarata / Ca. Ramón Castilla	- Ciclovía: ancho = 1,20 m, por paradero de buses Discontinuidad de seguridad para la ciclovía -Situado al lado derecho de la vía		Delineadores flexibles, tachones y señalización horizontal	Presencia de sardineles en la ciclovía  Incumplimiento de ancho de rodadura de ciclovía  Poca visibilidad de señalización horizontal
Av. Cuzco / altura Parroquia Virgen de Fátima	- Ciclovía doble carril: ancho = 2,40 m -Situado al lado derecho de la vía		Delineadores flexibles, tachones y señalización horizontal	Presencia de sardineles en la ciclovía  Incumplimiento de ancho de rodadura de ciclovía  Poca visibilidad de señalización horizontal
Av. Cuzco / altura Parroquia Virgen de Fátima	- Ciclovía doble carril: ancho = 2,50 m Reducción = 2,20 m -Situado al lado derecho de la vía		Delineadores flexibles, tachones y señalización horizontal	Presencia de sardineles en la ciclovía Incumplimiento de ancho de rodadura de ciclovía Uso de estacionamiento vehicular
Av. Tarata / altura Parroquia Virgen de Fátima	- Ciclovía doble carril: ancho = 2,50 m Altura libre = 1,70 m  -Situado al lado derecho de la vía		Señalización horizontal	Uso de estacionamiento de vehículos motorizados Presencia de sardinel



**Tabla 16 (continuación)***Estado Actual de la Avenida Tarata*

Intersección Av. Tarata / Ca. 7 de Junio	- Ciclovía doble carril: ancho = 3,00 m -Situado al lado derecho de la vía		Delineadores flexibles y tachones	Uso de estacionamiento de vehículos motorizados  Presencia de sardiné
Intersección Av. Tarata / Ca. España	- Ciclovía doble carril: ancho = 1,20 metros Reducción por sardiné = 1,10 m -Situado al lado derecho de la vía		Delineadores flexibles	Presencia de sardiné  Incumplimiento de ancho de rodadura de ciclovía
Intersección Av. Tarata / Ca. España	-Ciclovía doble carril: ancho 2,75 m y 2,50 m por sardiné -Situado al lado derecho de la vía		Señalización horizontal	Presencia de sardiné en la ciclovía
Intersección Av. Tarata / Av. Industrial	-Ciclovía doble carril: ancho 2,75 m y 1,70 m por sardiné -Situado al lado derecho de la vía		Delineadores flexibles y tachones	Sardineles intersecan con la ciclovía
Intersección Av. Tarata / Ca. La Gazca	-Ciclovía doble carril: ancho 2,60 m -Situado al lado derecho de la vía		Delineadores flexibles y tachones	No hay observaciones
Av. Tarata / Prolongación a Av. Patricio Meléndez	-Ciclovía doble carril: ancho 2,70 m -Situado al lado derecho de la vía		Señalización horizontal	Poca visibilidad de señalización horizontal

**Nota.** La tabla representa la situación actual de la ciclovía en la Avenida Tarata en la cual se presenta diferencias en el ancho de ciclovía y fallas en los elementos de seguridad.

En la tabla anterior se muestra una descripción de la Avenida Tarata por tramos. Para esta tabla se consideró los siguientes factores:

Primero, se consideró la cantidad de carriles para vehículos motorizados y su disposición ante la implementación de la ciclovía.

Segundo, se observó los aspectos técnicos de la ciclovía como la cantidad de carriles y el ancho de carril.

Tercero, se observó que tipo de segregación y señalización presenta la ciclovía

#### 4.6 Avenida Patricio Meléndez

En el recorrido de la Av. Patricio Meléndez se observó una vía vehicular de 2 carriles por sentido y la ciclovía implementada se ubica en la parte de la subida de la Av. Patricio Meléndez de 2 carriles, estas ciclovías cuentan con la señalización horizontal y vertical pertinente.

La ciclovía implementada es una de doble carril y de un carril por sentido. Se le implementó una segregación de delineadores reflectivos y tachones.

A partir de la esquina de movimiento la ciclovía se reduce a una de 1 carril.

La ciclovía que se implementó se encuentra en el lado derecho de la vía y se utilizó el lado de la berma.

La ciclovía es usada de estacionamiento y también para uso ambulante por los usuarios.

Así mismo los fines de semana es usado como feria ocupando completamente toda la avenida hasta el colegio coronel Bolognesi.

En la Tabla 17, se puede apreciar las circunstancias mencionadas anteriormente sobre el estado actual de la Avenida Patricio Meléndez.

**Tabla 17**

*Estado Actual de la Avenida Patricio Meléndez*

Ubicación	Aspectos técnicos	Estado actual	Tipo de segregación	Observación
Intersección Av. Patricio Meléndez / Av. Tarata	-Pase de ciclovía: ancho = 4,00 m Largo = 13,00 m		- Pase de ciclovía	Poca visibilidad de señalización horizontal
Intersección Av. Patricio Meléndez / Av. Tarata	-Pase de ciclovía: ancho = 3,00 m -Presencia de señalización de Ciclovía.		- Señalización horizontal – (líneas amarillas)	Poca visibilidad de señalización horizontal

**Tabla 17 (continuación)**

*Estado Actual de la Avenida Patricio Meléndez*

Av. Patricio Meléndez	<p>- Ciclovía de doble carril: ancho = 3,00 m</p> <p>- Vía automotriz de doble carril: ancho = 3,20 m</p>		Delineadores flexibles, tachones y señalización horizontal	Sin observaciones
Intersección Av. Patricio Meléndez / Modesto Molina	<p>- Ciclovía de doble carril: ancho = 1,30 m</p> <p>- Vía automotriz de cuatro carriles: ancho = 12,50 m</p>		Señalización horizontal (líneas amarillas)	Ciclovía obstruida por rampa para cochera y uso ambulante en la ciclovía. Se redujo la ciclovía de doble carril a una simple. Incumplimiento de ancho de rodadura.
Intersección Av. Patricio Meléndez / Calle San Pedro	<p>-Pase de ciclovía: ancho = 1,50 m</p> <p>Largo = 5,50 m</p>		Señalización horizontal (líneas amarillas)	Poca visibilidad de señalización horizontal
Intersección Av. Patricio Meléndez / Av. Augusto B. Leguía	<p>- Ciclovía de doble carril: ancho = 1,50 m</p>		Señalización horizontal (líneas amarillas)	Uso para estacionamiento vehicular y ambulantes
Intersección Av. Patricio Meléndez / Av. Augusto B. Leguía	<p>-Pase de ciclovía: ancho = 1,50 m</p> <p>Largo = 22,50 m</p>		Señalización horizontal	Poca visibilidad de señalización horizontal
Intersección Av. Patricio Meléndez / Calle Fermín Nacarino	<p>-Pase de ciclovía: ancho = 1,50 m</p>		Señalización horizontal	Falta de elementos de segregación

**Tabla 17 (continuación)***Estado Actual de la Avenida Patricio Meléndez*

Intersección Av. Patricio Meléndez / Calle Fermín Nacarino	- Ciclovía de un solo carril: ancho = 2,60 m - Vía automotriz de triple carril: ancho = 7,20 m		Señalización horizontal – (líneas amarillas)	Uso para estacionamiento vehicular y ambulante
Intersección Av. Patricio Meléndez / Calle Zela	- Ciclovía de un solo carril: ancho = 1,50 m - Vía automotriz de triple carril: ancho = 7,60 m		Señalización horizontal – (líneas amarillas)	Uso para estacionamiento vehicular y ambulante
Intersección Av. Patricio Meléndez / Calle San Martín	-Pase de ciclovía: ancho = 1,50 m Largo = 9,50 m		Señalización horizontal y tachas reflexiva	Falta de mantenimiento en la señalización horizontal

*Nota.* La tabla representa la situación actual de la ciclovía en la Avenida Patricio Meléndez en la cual se presenta diferencias en la ciclovía y falta de elementos de seguridad.

En la tabla anterior se muestra una descripción de la Avenida Patricio Meléndez por tramos. Para esta tabla se consideró los siguientes factores:

Primero, se consideró la cantidad de carriles para vehículos motorizados y su disposición ante la implementación de la ciclovía.

Segundo, se observó los aspectos técnicos de la ciclovía como la cantidad de carriles y el ancho de carril.

Tercero, se observó que tipo de segregación y señalización presenta la ciclovía

#### 4.7 Calle Blondell

En el recorrido de la Calle Blondell se encontró una vía vehicular de un carril por sentido

Se implementó la ciclovía de carril simple, uno por sentido y esta estuvo ubicado del lado derecho de la baja de la Calle Blondell.

Así mismo, se encontró una abertura de un canal subterráneo con compuertas que obstruyen el paso de la ciclovía.

La ciclovía cuenta con la señalización horizontal y vertical, así como también cuando con la segregación como delineadores reflectivos.





Se utilizó la parte de la berma para la implementación de la ciclovía

En este caso los vehículos automotores respetan el espacio de las ciclovías solo en el tramo que tiene intersección con Daniel Alcides Carrión ya que la vía inicialmente contaba con un estacionamiento diagonal y después de la implementación de ciclovías se llegó a optar el área libre de la berma como estacionamiento paralelo.


Pero no presenta la segregación pertinente para aislar de ciclovía – estacionamiento.

En la Tabla 18, se puede apreciar las circunstancias mencionadas anteriormente sobre el estado actual de la Calle Blondell.

**Tabla 18**  
*Estado Actual de la Ca. Blondell*

Ubicación	Aspectos técnicos	Estado actual	Tipo de segregación	Observación
Ca. Blondell/ Daniel Alcides Carrion	- Presencia de ciclovías de 2 carriles = 1,50 m. - Situado en la parte derecha de la vía - Vía automotriz de doble carril: ancho = 6,65 m.		Delineadores flexibles, tachones y señalización horizontal	La ciclovía interseca con la abertura de un canal subterráneo.  Peligro de caída a canal subterráneo
Ca. Blondell/ Daniel Alcides Carrion	- Presencia de ciclovías de dos carriles = 1,50 m. - Situado en la parte derecha de la vía - Vía automotriz de doble carril: ancho = 6,65 m		Delineadores flexibles, tachones y señalización horizontal	Peligro de caída a canal subterráneo
Ca. Blondell/ Daniel	- Presencia de ciclovía de un carril = 1,50 metros. - Situado en la parte derecha de la vía - Vía automotriz de doble carril: ancho = 6,65 m		Delineadores flexibles, tachones y señalización horizontal	No presenta observaciones
Ca. Blondell/ Av. Cuzco	- Presencia de ciclovías de un carril = 1,50 m. - Situado en la parte izquierda de la vía		Señalización horizontal	No se implementó elementos para segregación

**Tabla 18 (continuación)***Estado Actual de la Ca. Blondell*

Ca. Blondell/ Cnel. Inclán	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ciclovía un solo carril: ancho = 1,50 m</li> <li>- Situado al lado izquierdo de la vía</li> <li>- Vía automotriz de doble carril: ancho = 10,20 m incluyendo el estacionamiento diagonal</li> </ul>		Señalización horizontal	No se implementó elementos para segregación
-------------------------------	--	---	-------------------------	---

*Nota.* La tabla representa la situación actual de la ciclovía en la Calle Blondell en la cual la ciclovía se encuentra intersectada por estructura delimitadora del río Caplina.

En la tabla anterior se muestra una descripción de la Avenida Blondell por tramos. Para esta tabla se consideró los siguientes factores:

Primero, se consideró la cantidad de carriles para vehículos motorizados y su disposición ante la implementación de la ciclovía.

Segundo, se observó los aspectos técnicos de la ciclovía como la cantidad de carriles y el ancho de carril.

Tercero, se observó que tipo de segregación y señalización presenta la ciclovía

#### **4.8 Avenida San Martín**

El recorrido empezó en la parte baja de la ciclovía teniendo de referencia la catedral de la ciudad de Tacna y está ubicado del lado izquierdo de la vía usando su carril izquierdo de la vía vehicular, sin embargo, ambas ciclovías se unieron para formar una ciclovía de dos carriles de un carril por sentido en el tramo que intersecta con Gral. Deustua.

La ciclovía solo cuenta con la señalización horizontal y vertical mas no contiene elementos de segregación para aislar la vía vehicular de la ciclovía y los vehículos usan la ciclovía para circular, así como también para uso de estacionamiento.

A partir de la intersección con Gral. Deustua la ciclovía viene a ser una de dos carriles el cual se usó la parte de la berma para la implementación de la ciclovía.

Sin embargo, los vehículos automotores usan el espacio de la ciclovía como estacionamiento y así mismo existen sardineles que obstruyen completamente uno de los carriles de la ciclovía.

La ciclovía de la Av. San Martín conecta con la Plaza Zela encontrándose ahí con zonas de estacionamiento para bicicletas

En la Tabla 19, se puede apreciar las circunstancias mencionadas anteriormente sobre el estado actual de la Avenida San Martín.

**Tabla 19**  
*Estado Actual de la Avenida San Martín*

Ubicación	Aspectos técnicos	Estado actual	Tipo de segregación	Observación
Av San Martín/ Crnl. Inclán	- Ciclovía un solo carril: ancho = 1,50 m -Situado al lado izquierdo de la vía - Vía automotriz de doble carril: ancho = 10,20 m		Señalización horizontal	Uso de estacionamiento para vehículos y No se implementó elementos para segregación
Av. San Martín/ Av. Hipólito Unanue	- Ciclovía un solo carril: ancho = 1.50 m -Situado al lado izquierdo de la vía - Vía automotriz de doble carril: ancho = 10.20 m - Estacionamiento = 2,00 m		Señalización horizontal	Uso de estacionamiento para vehículos y No se implementó elementos para segregación
Av. San Martín/ Alfonso Ugarte	- Ciclovía un solo carril: ancho = 1,50 m -Situado al lado izquierdo de la vía - Vía automotriz de doble carril: ancho = 7,90 m		Señalización horizontal	No se implementó elementos para segregación y los vehículos automotores usan la ciclovía para transitar
Av. San Martín/ Prol. 28 de julio	- Ciclovía un solo carril: ancho = 1,50 m -Situado al lado izquierdo de la vía		Señalización horizontal	No se implementó elementos para segregación y los vehículos automotores usan la ciclovía para transitar
Av. San Martín/ Prol. 28 de julio	- Ciclovía un solo carril: ancho = 1,50 m -Situado al lado izquierdo de la vía		Señalización horizontal	No se implementó elementos para segregación y los vehículos automotores usan la ciclovía para transitar

**Tabla 19 (continuación)**

*Estado Actual de la Avenida San Martín*

Av. San Martín/ Alfonso Ugarte	- Ciclovía un solo carril: ancho = 1,50 m -Situado al lado izquierdo de la vía		Señalización horizontal	No se implementó elementos para segregación y los vehículos automotores usan la ciclovía para transitar
Av. San Martín/ Gral. Deustua	- Ciclovía de doble carril: ancho = 2,60 m -Situado al lado izquierda de la vía		Señalización horizontal	No se implementó elementos para segregación Los vehículos automotores usan la ciclovía para transitar
Av. San Martín/ Gral. Deustua	- Ciclovía de doble carril: ancho = 2,60 m -Situado al lado izquierda de la vía		Señalización horizontal	No se implementó elementos para segregación Los vehículos automotores usan la ciclovía para transitar
Av San Martín/ Arias Aragüés	- Ciclovía de doble carril: ancho = 2,60 m -Situado al lado izquierda de la vía - Vía automotriz de un solo carril: ancho = 2,80 m		Señalización horizontal	No se implementó elementos para segregación  Los vehículos automotores usan la ciclovía para transitar
Av. San Martín/ Patricio Meléndez	- Ciclovía de doble carril: ancho = 2,60 m, reducción por árbol = 1,50 m -Situado al lado izquierda de la vía - Vía automotriz de triple carril: ancho = 11.50 m		Señalización horizontal	No se implementó elementos para segregación  Presencia de sardineles que intersectan un carril completo de la ciclovía
Av. San Martín/ Moquegua	- Ciclovía de doble carril: ancho = 2.60 m -Situado al lado izquierda de la vía		Señalización horizontal	Incumplimiento de ancho de rodadura
Plaza Zela	Presencia de estacionamiento para bicicletas en plaza Zela		Señalización horizontal	No hay observaciones.



**Tabla 19 (continuación)***Estado Actual de la Avenida San Martín*

Av. San Martín/ Ica	- Ciclovía de doble carril: ancho = 2,60 m -Situado al lado izquierda de la vía - Vía automotriz de doble carril: ancho = 5,40 m - Estacionamiento = 2,00 m		Señalización horizontal	No se implementó elementos para segregación  Los vehículos automotores usan la ciclovía para estacionamiento
Av. San Martín/ Ica	- Ciclovía de doble carril: ancho = 2,60 m, reducción por sardinel a 1,50 m -Situado al lado izquierda de la vía		Señalización horizontal	No se implementó elementos para segregación Sardinel intersecta con la ciclovía Presencia de sardineles que intersectan un carril completo de la ciclovía
Av. San Martín/ Ica	- Ciclovía de doble carril: ancho = 2,60 m -Situado al lado izquierda de la vía		Señalización horizontal	No se implementó elementos para segregación Presencia de sardinel que intersecta con la ciclovía
Av. San Martín/ Puno	- Ciclovía de doble carril: ancho = 2,60 m -Situado al lado izquierda de la vía - Vía automotriz de doble carril: ancho = 4,50 m		Señalización horizontal	No se implementó elementos para segregación  Los vehículos automotores usan la ciclovía para estacionamiento
Av. San Martín/ Puno	- Ciclovía de doble carril: ancho = 2,60 m -Situado al lado izquierda de la vía - Vía automotriz de doble carril: ancho = 5,50 m		Señalización horizontal	No se implementó elementos para segregación  Los vehículos automotores hacen uso de la ciclovía como un estacionamiento

*Nota.* La tabla representa la situación actual de la ciclovía en la Avenida San Martín en la cual no presenta elementos de seguridad y poco espacio para el ancho de carril de la ciclovía.

En la tabla anterior se muestra una descripción de la Avenida San Martín por tramos. Para esta tabla se consideró los siguientes factores:

Primero, se consideró la cantidad de carriles para vehículos motorizados y su disposición ante la implementación de la ciclovía.

Segundo, se observó los aspectos técnicos de la ciclovía como la cantidad de carriles y el ancho de carril.

Tercero, se observó que tipo de segregación y señalización presenta la ciclovía

#### 4.9 Calle Alto Lima

El recorrido de la Calle Alto Lima comienza, después de la avenida San Martín, esta vía vehicular es de dos carriles en un sentido y contiene dos bermas que son usados de estacionamiento en ambos lados de la vía vehicular.

La ciclovía implementada se encuentra en el lado izquierdo de la vía vehicular y es de doble carril de un sentido por carril.

Para la implementación de la ciclovía se usó la berma ubicada del lado izquierdo de la vía vehicular respecto al sentido y par del carril izquierdo.

La ciclovía cuenta con la señalización vertical y horizontal, mas no contiene la segregación que aisle la vía vehicular y la ciclovía

También se observó que los vehículos automotores usan la zona de la ciclovía para uso de estacionamiento y hay presencia de sardineles que obstruyen un carril de la ciclovía.

En la Tabla 20, se puede apreciar las circunstancias mencionadas anteriormente sobre el estado actual de la Calle Alto Lima.

**Tabla 20**  
*Estado Actual de la Calle Alto Lima*

Ubicación	Aspectos técnicos	Estado actual	Tipo de segregación	Observación
Ca. Alto Lima/ Ca Amazonas	Cruce de ciclovías		Señalización horizontal	No se implementó elementos para segregación Los vehículos automotores usan la ciclovía para estacionamientos
Ca. Alto Lima/ Ca. Portugal	- Ciclovía de doble carril: Ancho = 2,60m - Situado en la parte izquierda de la vía - Vía automotriz de doble carril: ancho = 6,80 m.		Señalización horizontal	No se implementó elementos para segregación Los vehículos automotores usan la ciclovía para estacionamientos

**Tabla 20 (continuación)***Estado Actual de la Calle Alto Lima*

Ca. Alto Lima 1320	- Ciclovía de doble carril: Ancho = 2,60 m - Situado en la parte izquierda de la vía		Señalización horizontal	No se implementó elementos para segregación  Los vehículos automotores usan la ciclovía para estacionamientos
Ca. Alto Lima 1512	Cruce de ciclovías		Señalización horizontal	No se implementó elementos para segregación  Los vehículos automotores usan la ciclovía para estacionamientos
Ca. Alto Lima / I.E.E. Francisco Antonio de Zela	- Ciclovía de doble carril: Ancho = 2,50m - Situado en la parte derecha de la vía - Vía automotriz de doble carril: ancho = 5,70 m		Señalización horizontal	Incumplimiento de ancho de rodadura para ciclovía  No se implementó elementos para segregación  Los vehículos automotores usan la ciclovía para estacionamiento
Ca. Piura	- Ciclovía de doble carril: Ancho = 2,60m - Situado en la parte derecha de la vía - Vía automotriz de doble carril: ancho = 7,15 m		Señalización horizontal	No se implementó elementos para segregación  Los vehículos automotores usan la ciclovía para estacionamiento

*Nota.* La tabla representa la situación actual de la ciclovía en la Calle Alto Lima en la cual no presenta elementos de seguridad y poco espacio para el ancho de carril de la ciclovía y para vehículos.

En la tabla anterior se muestra una descripción de la Calle Alto Lima por tramos. Para esta tabla se consideró los siguientes factores:

Primero, se consideró la cantidad de carriles para vehículos motorizados y su disposición ante la implementación de la ciclovía.

Segundo, se observó los aspectos técnicos de la ciclovia como la cantidad de carriles y el ancho de carril.

Tercero, se observó que tipo de segregación y señalización presenta la ciclovia

#### 4.10 Avenida Cuzco

En esta avenida se observó dos vías vehiculares de dos carriles por sentido y así mismo se observó la presencia de dos ciclovías de un carril. ubicados al lado derecho de la vía vehicular.

Estas ciclovías cuentan con la señalización horizontal y vertical. También se encuentran segregadas por tachones para delimitar la vía vehicular de la ciclovia




Para la implementación de esta ciclovia se utilizó el espacio de la berma

Se observó que los vehículos motorizados usan la zona de la ciclovia como estacionamiento y hay presencia de sardineles que invaden parcialmente la ciclovia.

Las dos ciclovías se unen en el centro de las dos vías vehiculares con el fin de que los ciclistas pueden cruzar el ovalo cuzco y poder ingresar al Distrito de Gregorio Albarracín Lanchipa.

En la Tabla 21, se puede apreciar las circunstancias mencionadas anteriormente sobre el estado actual de la Avenida Cuzco.

**Tabla 21**  
*Estado Actual de la Avenida Cuzco*

Ubicación	Aspectos técnicos	Estado actual	Tipo de segregación	Observación
Intersección Av. Cuzco / Ovalo Cuzco	-Pase de ciclovia: ancho = 2,45 m Largo = 36,00 m		Señalización horizontal – (líneas amarillas) y tachones	Abundante presencia de tierra, que impiden la visualización de los límites.
Intersección Av. Cuzco / Ovalo Cuzco	-Pase de ciclovia: ancho = 2,60 m Largo = 19,00 m		Señalización horizontal y tachones	No se respeta la delimitación de la ciclovia por parte de los vehículos automotores
Intersección Av. Cuzco frente a la Universidad Jorge Basadre Grohmann	- Ciclovia: ancho = 1,20 m		Señalización horizontal y tachones	Incumplimiento de ancho de rodadura

**Tabla 21 (continuación)***Estado Actual de la Avenida Cuzco*

Intersección Av. Cuzco frente a la Universidad Jorge Basadre Grohmann	- Ciclovía: ancho = 1,20 m		Señalización horizontal y tachones	Incumplimiento de ancho de rodadura
Intersección Av. Cuzco / Calle Tacna	-Pase de ciclovía: ancho = 1,20 m Reducción por sardinel = 1,10 m		Señalización horizontal y tachones	Incumplimiento de ancho de rodadura  Presencia de sardinel que intersecta con la ciclovía
Intersección Av. Cuzco / Calle Tacna	- Ciclovía de doble carril: ancho = 1,20 m		Sin señalización horizontal y tachones	Desnivel por rompemueller y presencia de sardinel obstruye la ciclovía
Intersección Av. Cuzco / Calle Bolivia	-Pase de ciclovía: ancho = 1,20 m		señalización horizontal	Incumplimiento de ancho de rodadura  Presencia de la ruptura de una tapa de concreto
Intersección Av. Cuzco / Calle Venezuela	-Pase de ciclovía: ancho = 1,50 m		señalización horizontal	No hay observaciones
Av. Cuzco 345	-Pase de ciclovía: ancho = 1,20 m Reducción por sardinel = 1,10 m		señalización horizontal y tachones	Incumplimiento de ancho de rodadura  Presencia de sardinel que obstruye la ciclovía

*Nota.* La tabla representa la situación actual de la ciclovía en la Avenida Cuzco en la cual se aprecia interferencias en la ruta de la ciclovía por sardineles y rompe muelles.

En la tabla anterior se muestra una descripción de la Avenida Cuzco por tramos. Para esta tabla se consideró los siguientes factores:

Primero, se consideró la cantidad de carriles para vehículos motorizados y su disposición ante la implementación de la ciclovía.

Segundo, se observó los aspectos técnicos de la ciclovia como la cantidad de carriles y el ancho de carril.

Tercero, se observó que tipo de segregación y señalización presenta la ciclovia

#### 4.11 Calle Miraflores

En esta avenida se observó unas vías vehiculares de un carril por sentido y así mismo se observó la presencia de unas ciclovías de doble carril. ubicados al lado derecho de la vía vehicular en la subida de la avenida.

Estas ciclovías cuentan con la señalización horizontal y vertical. También se encuentran segregadas por tachones para delimitar la vía vehicular de la ciclovia

Para la implementación de esta ciclovia se utilizó parte de la berma y del espacio de la vía vehicular de subida, a pesar de esto la vía sigue siendo usada en ambos sentidos a pesar del poco espacio que queda en la vía para el uso de dos sentidos desde el semáforo de intersección con la avenida cuzco hasta la universidad nacional, A partir de ahí la vía vehicular se amplía, habiendo suficiente espacio para la implementación de ciclovia sin que haya problemas.

Se observó que hay presencia de sardineles sin embargo no interseca con la ciclovia, pero hay árboles que obstruye la altura libre de la ciclovia

En la Tabla 22, se puede apreciar las circunstancias mencionadas anteriormente sobre el estado actual de la Calle Miraflores.

**Tabla 22**  
*Estado Actual de la Calle Miraflores*

Ubicación	Aspectos técnicos	Estado actual	Tipo de segregación	Observación
Ca. Miraflores / Av. Cuzco	- Ciclovia de doble carril: Ancho = 2,60 m - Situado en la parte derecha de la vía - Vía automotriz de doble carril: ancho = 7,20 m		Señalización horizontal, delineadores flexibles y tachones	Se usó parte de la berma y vía vehicular para implementar la ciclovia, La vía vehicular no cumple con el ancho mínimo de disposición
Ca. Miraflores / Ca. Cesar Fauchaux	- Ciclovia de doble carril: Ancho = 2,60m - Situado en la parte derecha de la vía - Vía automotriz de doble carril: ancho = 7,20 m		señalización horizontal y tachones	Se usó parte de la berma y vía vehicular para implementar la ciclovia. La vía vehicular no cumple con el ancho mínimo de disposición

**Tabla 22 (continuación)**

*Estado Actual de la Calle Miraflores*

Ca. Miraflores / Ca. Cesar Fauchaux	- Ciclovía de doble carril: Ancho = 2,60m - Situado en la parte derecha de la vía - Vía automotriz de doble carril: ancho = 7,20 m		señalización horizontal y tachones	Elementos de segregación fueron removidos por lo vehículos motorizados al no haber suficiente espacio de rodadura La vía vehicula no cumple con el ancho mínimo
Ca. Miraflores / Ca. Cesar Fauchaux	- Ciclovía de doble carril: Ancho = 2,60m - Situado en la parte derecha de la vía - Vía automotriz de doble carril: ancho = 7,20 m		señalización horizontal y tachones	No hay observaciones
Ca. Miraflores / Ca. Cesar Fauchaux	- Ciclovía de doble carril: Ancho = 2,60 m - Situado en la parte derecha de la vía - Vía automotriz de doble carril: ancho = 7,20 m		señalización horizontal y tachones	No hay observaciones
Ca. Miraflores / Ca. Cesar Fauchaux	- Ciclovía de doble carril: Ancho = 2,60 m - Situado en la parte derecha de la vía - Vía automotriz de doble carril: ancho = 7,20 m		señalización horizontal, delineadores flexibles y tachones	Se usó parte de la berma y vía vehicular para implementar la ciclovía,
Ca. Miraflores 231	- Ciclovía de doble carril: Ancho = 2,60 m - Situado en la parte derecha de la vía - Vía automotriz de doble carril: ancho = 7,15 m		señalización horizontal, delineadores flexibles y tachones	Se usó parte de la berma y vía vehicular para implementar la ciclovía,
Ca. Miraflores 231	- Ciclovía de doble carril: Ancho = 2,60m - Situado en la parte derecha de la vía - Vía automotriz de doble carril: ancho = 7,15 m		señalización horizontal, delineadores flexibles y tachones	Se usó parte de la berma y vía vehicular para implementar la ciclovía.

**Tabla 22 (continuación)***Estado Actual de la Calle Miraflores*

Ca. Miraflores 346	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ciclovía de doble carril:</li> <li>Ancho = 2,60m</li> <li>- Situado en la parte derecha de la vía</li> <li>- Vía automotriz de doble carril:</li> <li>ancho = 7,15 m</li> </ul>		señalización horizontal, delineadores flexibles y tachones	Se usó parte de la berma y vía vehicular para implementar la ciclovía.
Ca. Miraflores 346	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ciclovía de doble carril:</li> <li>Ancho = 2,60m</li> <li>- Situado en la parte derecha de la vía</li> <li>- Vía automotriz de doble carril:</li> <li>ancho = 7,15 m</li> </ul>		señalización horizontal, delineadores flexibles y tachones	Se usó parte de la berma y vía vehicular para implementar la ciclovía.

*Nota.* La tabla representa la situación actual de la ciclovía en la Calle Miraflores en la cual se usó parte de la berma vehicular para usarla como ciclovía.

En la tabla anterior se muestra una descripción de la Avenida Miraflores por tramos. Para esta tabla se consideró los siguientes factores:

Primero, se consideró la cantidad de carriles para vehículos motorizados y su disposición ante la implementación de la ciclovía.

Segundo, se observó los aspectos técnicos de la ciclovía como la cantidad de carriles y el ancho de carril.

Tercero, se observó que tipo de segregación y señalización presenta la ciclovía

#### **4.12 Calle Callao y Calle Loreto**

En esta Calle Callao se observó unas vías vehiculares de un carril por sentido y así mismo se observó la presencia de unas ciclovías de doble carril y existe la presencia de estacionamiento para ciclistas. Estos están ubicados al lado derecho de la vía vehicular en la subida de la calle, la presencia de esta ciclovía solo inicia en el ovalo callao hasta la calle Loreto. A partir de ese tramo no se presencié una ciclovía, Sin embargo, la calle es de un carril por sentido en el cual se puede ver señalización horizontal el cual advierte un uso compartido tanto para ciclistas como para vehículos automotores, teniendo como prioridad a los ciclistas y considerándose una velocidad mínima de 30 km/h.

Así mismo existe señalización horizontal y vertical que indica la presencia y proximidad de ciclistas en la avenida.



En la Tabla 23, se puede apreciar las circunstancias mencionadas anteriormente sobre el estado actual de la Calle Callao y Calle Loreto.

**Tabla 23**  
*Estado Actual de la Calle Callao y Calle Loreto*

Ubicación	Aspectos técnicos	Estado actual	Tipo de segregación	Observación
Ca. Callao / Ovalo Callao	-Vía vehicular: 4,40 m de doble sentido -ciclovía: 2,60 m de doble carril		Delineadores flexibles Señalización horizontal	Vía automotriz de doble carril dispone con 2,20 m por carril, incumpliendo con el ancho de carril
Ca. Callao / Ovalo Callao	-vía vehicular: 4,40 m de doble sentido -ciclovía: 2,60 m de doble carril		Delineadores flexibles Señalización horizontal	Vía automotriz de doble carril dispone con 2,20 m por carril, incumpliendo con el ancho de carril
Ca. Callao / Ovalo Callao	estacionamiento 1,10 m entre lugares y a 3,50 m		Delineadores flexibles	
Ca. Callao / Ca. Loreto hasta Ca. Callao / Av. Cuzco 883	-Vía Zona 30		Señalización horizontal y vertical	No hay presencia de ciclovía
Ca. Callao / Ca. Loreto hasta Ca. Callao / Av. Cuzco 883	-Vía Zona 30		Señalización horizontal y vertical	No hay presencia de ciclovía

*Nota.* La tabla representa la situación actual de la ciclovía en la Calle Callao en la que se evidenció el uso de la zona 30 para darle prioridad a los ciclistas.

En la tabla anterior se muestra una descripción de la Calle Callao y Calle Loreto por tramos. Para esta tabla se consideró los siguientes factores:

Primero, se consideró la cantidad de carriles para vehículos motorizados y su disposición ante la implementación de la ciclovía.

Segundo, se observó los aspectos técnicos de la ciclovía como la cantidad de carriles y el ancho de carril.

Tercero, se observó que tipo de segregación y señalización presenta la ciclovía

### 4.13 Avenida Cristo Rey

En la salida a campo de la Avenida Cristo Rey no se presenci  una ciclovia, Sin embargo, la avenida es de un carril por sentido en el cual se puede ver señalizacion horizontal el cual advierte un uso compartido tanto para ciclistas como para vehículos automotores, teniendo como prioridad a los ciclistas y considerándose una velocidad mínima de 30 km/h.

Así mismo existe señalizacion vertical que indica la presencia y proximidad de ciclistas en la avenida.

En la Tabla 23, se puede apreciar las circunstancias mencionadas anteriormente sobre el estado actual de la Avenida Cristo Rey.

**Tabla 24**

*Estado Actual de la Avenida Cristo Rey*

Ubicación	Aspectos técnicos	Estado actual	Tipo de segregación	Observación
Av. Cristo Rey	-Vía de Zona 30		Señalizacion horizontal y vertical	No hay presencia de ciclovia
Av. Cristo Rey	-Vía de Zona 30		Señalizacion horizontal y vertical	No hay presencia de ciclovia
Av. Cristo Rey	-Vía de Zona 30		Señalizacion horizontal y vertical	No hay presencia de ciclovia
Av. Cristo Rey	-Vía de Zona 30		Señalizacion horizontal y vertical	No hay presencia de ciclovia

**Tabla 24 (continuación)***Estado Actual de la Avenida Cristo Rey*

Av. Cristo Rey/Av. José Toribio Ara	-Vía de Zona 30		Señalización horizontal y vertical	No hay presencia de ciclovía
Av. Cristo Rey/Av. Ejercito	-Vía total = 7,35 m -Ciclovía= 1,50 m		Delineadores flexibles	No hay observaciones.

*Nota.* La tabla representa la situación actual de la ciclovía en la Avenida Cristo Rey en la que se evidenció el uso de la zona 30 para darle prioridad a los ciclistas.

En la tabla anterior se muestra una descripción de la Avenida Cristo Rey por tramos. Para esta tabla se consideró los siguientes factores:

Primero, se consideró la cantidad de carriles para vehículos motorizados y su disposición ante la implementación de la ciclovía.

Segundo, se observó los aspectos técnicos de la ciclovía como la cantidad de carriles y el ancho de carril.

Tercero, se observó que tipo de segregación y señalización presenta la ciclovía

#### **4.14 Avenida Ejercito**

En esta Avenida se observó dos vías vehiculares de un carril por sentido es por eso que la ciclovía se efectuó en la bajada del lado derecho de la vía siendo este una ciclovía de doble carril, de un carril por sentido.

Así mismo se encuentra la señalización horizontal y vertical pertinente para regular el tránsito vehicular y ciclovial.

También cuenta con segregaciones como delineadores flexibles y tachones en ciertas partes de la vía. Para la implementación de esta ciclovía se usó la berma del tramo vial.

En algunas partes del tramo se observó que la vía fue usada como estacionamiento ya que esta vía no cuenta con tanto flujo vehicular y también algunos locales se promocionaban usando parte de la ciclovía, esta se vio invadida por sardineles en algunos casos.

En la Tabla 25, se puede apreciar las circunstancias mencionadas anteriormente sobre el estado actual de la Avenida Ejercito.

**Tabla 25**  
*Estado Actual de la Avenida Ejercito*

Ubicación	Aspectos técnicos	Estado actual	Tipo de segregación	Observación
Av. Ejercito	-vía vehicular: 10,10 m de doble sentido -ciclovía: 2,65 m de doble carril		Delineadores flexibles  Tachones  Señalización horizontal	No hay observaciones
Av. Ejercito 883	-vía vehicular: 8,00 m de doble sentido -ciclovía: 2,65 m de doble carril		Señalización horizontal	No hay segregación entre la vía motorizada y la ciclovía
Av. Ejercito 883	-vía vehicular: 8,00 m de doble sentido -ciclovía: 2,65 m de doble carril		Delineadores flexibles  Tachones  Señalización horizontal	No hay observaciones.
Av. Ejercito 883	-vía vehicular: 8,00 m de doble sentido -ciclovía: 2,30 m de doble carril, 2,20 m. reducción por sardinel		Delineadores flexibles  Señalización horizontal	Presencia de sardinel en la ciclovía
Av. Ejercito 1050	-vía vehicular: 8,00 m de doble sentido -ciclovía: 2,30 m de doble carril		Señalización horizontal	No hay segregación  Los vehículos automotores usan la ciclovía como estacionamiento
Av. Ejercito 1080	-vía vehicular: 8,00 m de doble sentido -ciclovía: 2,30 m de doble carril		Delineadores flexibles  Tachones  Señalización horizontal	Los vehículos automotores usan la ciclovía como estacionamiento  Presencia de sardinel en ciclovía

*Nota.* La tabla representa la situación actual de la ciclovía en la Avenida Ejercito en la que se evidenció el mal uso de la ciclovía por parte de los automóviles que la usaban como zona de estacionamiento.

En la tabla anterior se muestra una descripción de la Avenida Ejercito por tramos. Para esta tabla se consideró los siguientes factores:

Primero, se consideró la cantidad de carriles para vehículos motorizados y su disposición ante la implementación de la ciclovía.

Segundo, se observó los aspectos técnicos de la ciclovía como la cantidad de carriles y el ancho de carril.

Tercero, se observó que tipo de segregación y señalización presenta la ciclovía.

#### 4.15 Prolongación 28 de julio

En la salida a campo en la Prolongación 28 De Julio no se presencié una ciclovía, Sin embargo, la prolongación conto de un carril por sentido en el cual se puede ver señalización horizontal el cual advierte un uso compartido tanto para ciclistas como para vehículos automotores, teniendo como prioridad a los ciclistas y considerándose una velocidad mínima de 30 km/h.

Así mismo existe señalización vertical que indica la presencia y proximidad de ciclistas en la avenida.

En la Tabla 26, se puede apreciar las circunstancias mencionadas anteriormente sobre el estado actual de la Prolongación 28 de Julio.

**Tabla 26**  
*Estado Actual de la Prolongación 28 de Julio*

Ubicación	Aspectos técnicos	Estado actual	Tipo de segregación	Observación
Prol. 28 de Julio 100	-Vía de Zona 30		Señalización horizontal y vertical	No hay presencia de ciclovía
Prol. 28 de Julio / Av. 2 de Mayo	-Vía de Zona 30		Señalización horizontal y vertical	No hay presencia de ciclovía
Prol. 28 de Julio / Av. 2 de Mayo	-Vía de Zona 30		Señalización horizontal y vertical	No hay presencia de ciclovía

**Tabla 26 (continuación)***Estado Actual de la Prolongación 28 de Julio*

ProL. 28 de Julio / Ca. McLean	-Vía de Zona 30		Señalización horizontal y vertical	No hay presencia de ciclovía
ProL. 28 de Julio /Ca. Presbítero Andía	-Vía de Zona 30		Señalización horizontal y vertical	No hay presencia de ciclovía
ProL. 28 de Julio / Av. Augusto B. Leguía	-Vía de Zona 30		Señalización horizontal y vertical	No hay presencia de ciclovía

*Nota.* La tabla representa la situación actual de la ciclovía en la Prolongación 28 de Julio en la que se hace el uso de la zona 30 para dar prioridad a los ciclistas.

En la tabla anterior se muestra una descripción de la Prolongación 28 de Julio por tramos. Para esta tabla se consideró los siguientes factores:

Primero, se consideró la cantidad de carriles para vehículos motorizados y su disposición ante la implementación de la ciclovía.

Segundo, se observó los aspectos técnicos de la ciclovía como la cantidad de carriles y el ancho de carril.

Tercero, se observó que tipo de segregación y señalización presenta la ciclovía

#### **4.16 Calle Modesto molina**

En la salida a campo de la calle Modesto Molina no se presencié una ciclovía, Sin embargo, la calle conto de un carril por sentido en el cual se puede ver señalización horizontal el cual advierte un uso compartido tanto para ciclistas como para vehículos automotores, teniendo como prioridad a los ciclistas y considerándose una velocidad mínima de 30 km/h.

Así mismo existe señalización vertical que indica la presencia y proximidad de ciclistas en la avenida.

En la Tabla 27, se puede apreciar las circunstancias mencionadas anteriormente sobre el estado actual de la Calle Modesto Molina.

**Tabla 27**  
*Estado Actual de la Calle Modesto Molina*

Ubicación	Aspectos técnicos	Estado actual	Tipo de segregación	Observación
Ca. Modesto Molina 358	-Vía de Zona 30		Señalización horizontal y vertical	No hay presencia de ciclovia
Ca. Modesto Molina 358	-Vía de Zona 30		Señalización horizontal y vertical	No hay presencia de ciclovia

*Nota.* La tabla representa la situación actual de la ciclovia en la Calle Modesto Molina en la que se hace el uso de la zona 30 para dar prioridad a los ciclistas.

En la tabla anterior se muestra una descripción de la Calle Modesto Molina por tramos. Para esta tabla se consideró los siguientes factores:

Primero, se consideró la cantidad de carriles para vehículos motorizados y su disposición ante la implementación de la ciclovia.

Segundo, se observó los aspectos técnicos de la ciclovia como la cantidad de carriles y el ancho de carril.

Tercero, se observó que tipo de segregación y señalización presenta la ciclovia

#### **4.17 Encuesta situacional a la población y profesionales**

Se realizó una encuesta a 50 personas de las cuales 10 son profesionales de Ingeniería Civil, para poder conocer sus puntos de vista y validación que tienen respecto a la implementación de ciclovías en la ciudad de Tacna.

Esta encuesta trata de obtener las opiniones de la población de Tacna basándose en 13 preguntas puntuales sobre la conformidad que tienen y conocimiento sobre normatividad que se disponen para las ciclovías.

### Figura 33

#### Encuesta

<b>Encuesta de estado actual y uso de las ciclovías en la Ciudad de Tacna</b>	
La presente encuesta nos servirá para conocer la experiencia que obtuvo al ser implementadas rutas de ciclovías en la ciudad de Tacna.	
Genero	<input type="checkbox"/> Femenino   <input type="checkbox"/> Masculino
Edad	<input type="checkbox"/> 18-25 años   <input type="checkbox"/> 25-30 años   <input type="checkbox"/> 30 – a más
¿Cerca de donde vive fue implementado ciclovías?	<input type="checkbox"/> Sí   <input type="checkbox"/> No
¿Usted hace el uso de bicicleta como	
Uso recreativo?	<input type="checkbox"/> Sí   <input type="checkbox"/> No
Medio de transporte rutinario?	<input type="checkbox"/> Sí   <input type="checkbox"/> No
Medio de transporte a su centro laboral?	<input type="checkbox"/> Sí   <input type="checkbox"/> No
¿Con qué frecuencia hace uso de las ciclovías?	
<input type="checkbox"/> 3-5 veces a la semana	<input type="checkbox"/> 1-2 veces a la semana
<input type="checkbox"/> Una vez a la semana	<input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> Otras.....
Califique la calidad del servicio que se recibe de las ciclovías en la Ciudad de Tacna.	
<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	
Decepcionante	Excepcional
Califique la calidad de su entorno en la que se dispusieron ciclovías.	
<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	
Decepcionante	Excepcional
Califique la calidad de los elementos de seguridad que tienen las ciclovías.	
<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	
Decepcionante	Excepcional
¿ Al hacer uso de las ciclovías, se siente seguro?	
<input type="checkbox"/> Sí   <input type="checkbox"/> No	
Califique su experiencia en el uso de las ciclovías en la Ciudad de Tacna.	
<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	
Decepcionante	Excepcional
¿Cree Usted que las dimensiones actuales de las ciclovías en la ciudad de Tacna son adecuadas para su uso?	
<input type="checkbox"/> Sí   <input type="checkbox"/> No	
¿Cree Usted que la implementación de ciclovías en la ciudad de Tacna fue realizado de forma correcta?	
<input type="checkbox"/> Sí   <input type="checkbox"/> No	
¿ Cree Usted que en la ciudad de Tacna estaba preparada para ser implementada de rutas de ciclovías?	
<input type="checkbox"/> Sí   <input type="checkbox"/> No	
¿Tiene usted conocimiento de las normas y guías para la implementación de ciclovías?	
<input type="checkbox"/> Sí   <input type="checkbox"/> No	
¿Cree usted que la implementación de ciclovías en la ciudad de Tacna fue hecho correctamente teniendo en cuenta las normas y guías para su implementación?	
<input type="checkbox"/> Sí   <input type="checkbox"/> No	
¿Esta dispuesto a seguir usando las ciclovías en la ciudad de Tacna actualmente?	
<input type="checkbox"/> Sí   <input type="checkbox"/> No	

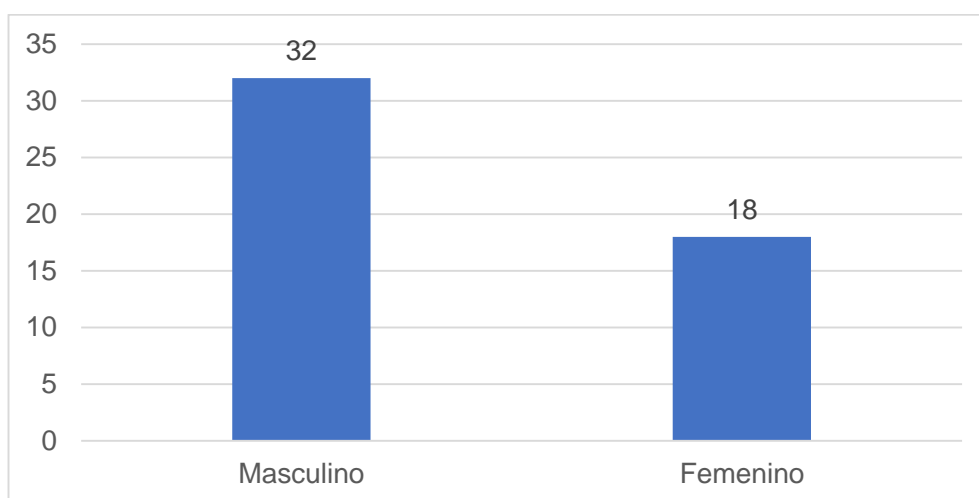
*Nota.* Se muestra la encuesta que se utilizó para obtener la opinión pública y el juicio de profesionales.



#### 4.17.1 Resultados Generales

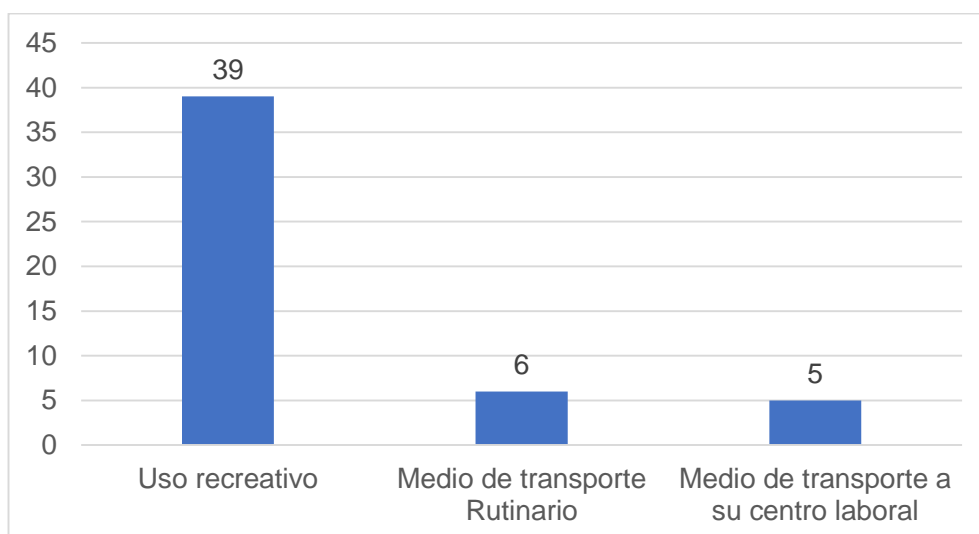
Estos resultados obtenidos de las encuestas de forma general representan a la población que hace uso de las ciclovías en la ciudad de Tacna y que están presentes en su entorno donde actualmente viven.

**Figura 34**  
Cantidad de encuestados según su Género



*Nota.* La figura representa la cantidad de personas encuestadas según su género.

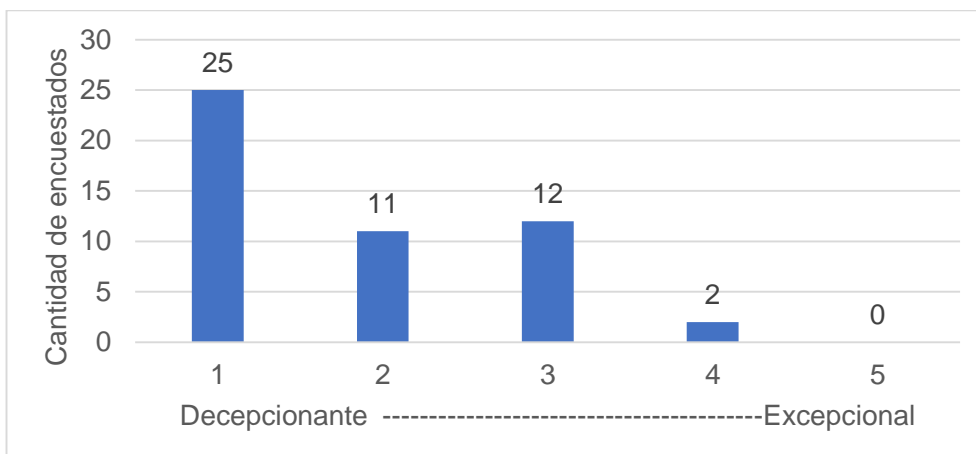
**Figura 35**  
Resultado del tipo de uso que hacen con la bicicleta los encuestados



*Nota.* La figura representa la mayoría de personas hacen el uso de la bicicleta como medio de recreación.

**Figura 36**

Resultado de la Calificación de la ciclovía según los encuestados



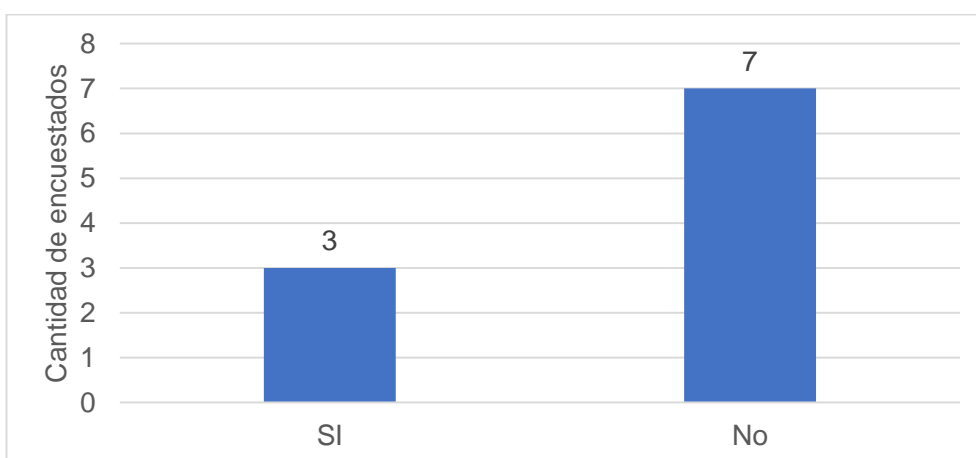
*Nota.* La figura representa que el 50% de los encuestados califican que el servicio que brinda las ciclovías es decepcionante.

#### 4.17.2 Resultados de Profesionales

Estos resultados obtenidos de las encuestas tomadas a profesionales de la carrera de Ingeniería Civil, los cuales están ligados en su formación y carrera con las normas generales y constante actualización profesional para las diferentes ramas de la ingeniería, por lo cual sus respuestas estarán ligadas a una apreciación y juicio profesional frente a las ciclovías de la ciudad de Tacna.

**Figura 37**

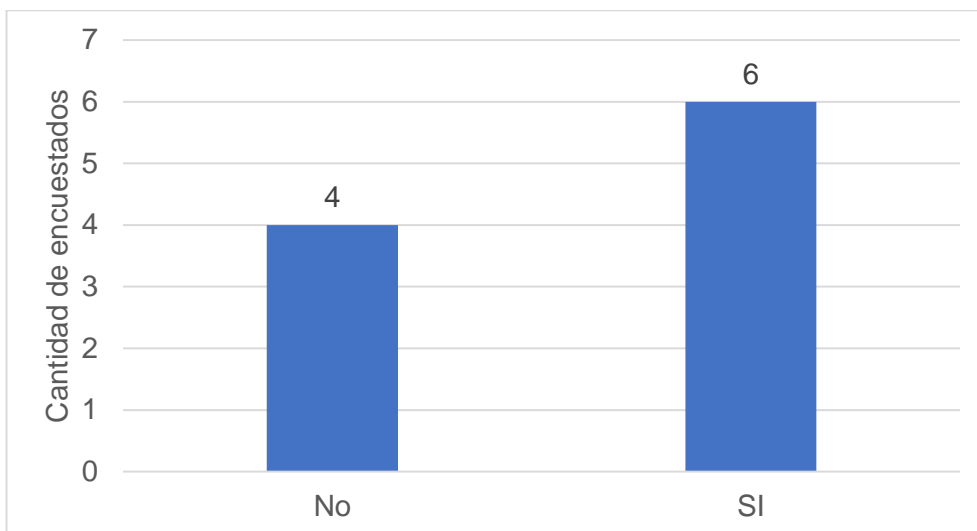
Respuestas de profesionales frente a la implementación de ciclovías en la ciudad de Tacna



*Nota.* La figura representa que 7 de los 10 profesionales encuestados indican que la ciudad de Tacna no estaba preparada para ser implementada de ciclovías.

**Figura 38**

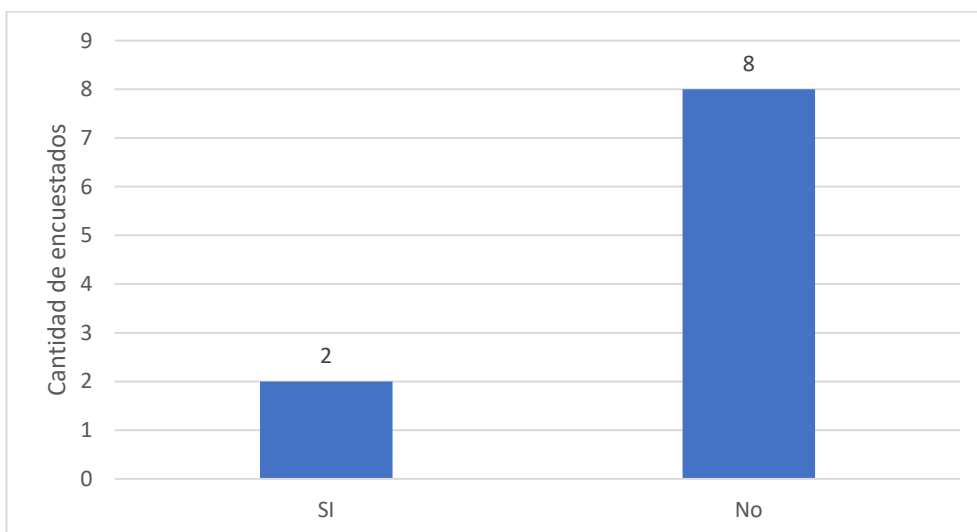
*Respuesta de profesionales frente a conocimiento de las guías y normas*



*Nota.* La figura representa que 4 de los 10 profesionales encuestados indican no tener conocimiento de las guías y normas que rigen la implementación de ciclovías.

**Figura 39**

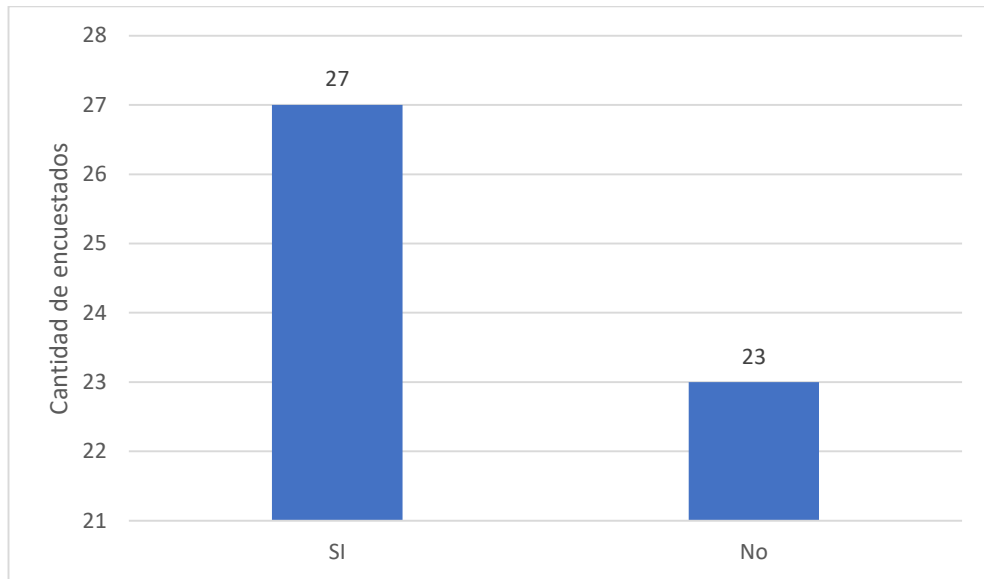
*Juicio de Profesionales frente a la implementación de las ciclovías*



*Nota.* La figura representa que 8 de los 10 profesionales encuestados creen que las ciclovías no tuvieron una implementación correcta con respecto a las guías o normas que rigen la implementación de ciclovías.

**Figura 40**

*Respuesta general de la población sobre si seguirían usando la ciclovía*



*Nota.* La figura representa que el 54% del total de encuestados seguirían usando las ciclovías.

## **CAPÍTULO V**

### **DISCUSIÓN**

La primera hipótesis específica nos indica que: “La situación actual de la movilidad urbana originado por la implementación de ciclovías en la ciudad de Tacna crea situaciones de riesgo”. Respecto a los datos obtenidos de las calles y avenidas del distrito de Tacna podemos ver que en la gran mayoría de estos se tienen elementos de segregación en mal estado, señalización horizontal con falta de mantenimiento, lo cual genera un riesgo para los usuarios.

La segunda hipótesis específica nos indica que: “Los parámetros técnicos empleados en las principales rutas de ciclovías no son adecuados”. Respecto a los datos obtenidos en campo encontramos que los anchos respectivos para la vía automotriz y ciclovías son en muchas ocasiones inadecuadas, los cuales no permiten el suficiente espacio para el desplazamiento de los usuarios.

La tercera hipótesis específica nos indica que: “La implementación de ciclovías en la ciudad de Tacna no guarda correlación respecto a la norma CE.030 Obras Especiales y Complementarias y la Guía de implementación de sistemas de transporte sostenible no motorizado”. Teniendo en cuenta los datos de campo como espaciamiento, elementos de seguridad, señalizaciones horizontales y verticales, se pudo observar que no se tuvo cuidado o las debidas precauciones para hacer la implementación de las ciclovías, ya que estas no tienen una relación con respecto a la Guía de Implementación de Sistemas de Transporte Sostenible no Motorizado o con la norma CE.030 Obras Especiales y Complementarias, las cuales indican los aspectos necesarios para realizar la implementación de las ciclovías.

Se realizaron encuestas a la población en general y a profesionales de la carrera de Ingeniería Civil para conocer su perspectiva con relación a la implementación de la ciclovías en la ciudad de Tacna, a lo cual la población con sus respuestas demostró un uso mayormente como recreacional, pero con una aceptación deplorable hacia las rutas de ciclovías implementadas, del lado de las respuestas de profesionales se mostró que un 40% de ellos no tiene conocimiento de las normas y guías para la implementación de ciclovías, esto nos da a entender de que al año en que fue realizado la implementación de las ciclovías hasta el día de hoy no se tiene un concepto difundido a los profesionales sobre las normas y guías que rigen para las implementaciones de ciclovías. Como última pregunta de la encuesta se demostró que la población a pesar de tener una apreciación desfavorable con respecto a las ciclovías, estos aun estarían dispuestos a seguir usándolas puesto

que no tienen alguna otra forma de movilizarse cuando estén haciendo uso de bicicletas.

De lo antes mencionado y de la evaluación que se hizo a las rutas de ciclovías en Tacna podemos decir que estas no tuvieron el debido procesamiento y análisis para su implementación, por consiguiente, estas generan riesgo para los usuarios.

## CONCLUSIONES

De acuerdo a nuestro primer objetivo: “Determinar la situación actual de la movilidad urbana originado por la implementación de ciclovías en la ciudad de Tacna.” Se logró determinar las características de las ciclovías de la ciudad de Tacna y así conocer su situación actual de la movilidad urbana en Tacna, la cual es afectada en sus calles y avenidas del distrito de Tacna ya que en la gran mayoría de estas se tienen elementos de segregación en mal estado y señalización horizontal con falta de mantenimiento, lo cual genera un riesgo para los usuarios.

De acuerdo a nuestro segundo objetivo: “Determinar los parámetros técnicos aplicados en las principales rutas de ciclovías”. Se determinaron los parámetros técnicos empleados en las principales rutas de ciclovías del distrito de Tacna, los cuales según los datos obtenidos en campo encontramos que, los anchos respectivos para la vía automotriz y ciclovías son inadecuadas para su uso, los cuales no permiten el suficiente espacio para poder desarrollar el correcto desplazamiento de los usuarios.

De acuerdo a nuestro tercer objetivo: “Evaluar la correlación de la implementación de ciclovías en la ciudad de Tacna respecto a la norma CE.030 Obras Especiales y Complementarias y la Guía de implementación de sistemas de transporte sostenible no motorizado”. Se logró hacer la evaluación las ciclovías del distrito de Tacna y se pudo verificar que los datos de campo obtenidos como espaciamiento, elementos de seguridad, señalizaciones horizontales y verticales, no tienen una relación con respecto a los lineamientos que dispone la Guía de Implementación de Sistemas de Transporte Sostenible no Motorizado o con la norma CE.030 Obras Especiales y Complementarias, las cuales indican los aspectos necesarios para realizar la implementación de las ciclovías.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda mejorar la situación actual de los elementos de segregación y seguridad de las ciclovías de la ciudad de Tacna para mejorar la situación actual de la movilidad urbana en Tacna y la seguridad de los usuarios, principalmente de los ciclistas ya que estos se encuentran en un mayor peligro al hacer uso de las ciclovías actuales.

Se recomienda evaluar las ciclovías en las principales rutas del distrito de Tacna, y poder mejorar los espacios respectivos para la vía automotriz y ciclovías para su uso y poder desarrollar el correcto desplazamiento de los usuarios a través de las mismas.

Se recomienda a futuros evaluadores poder representar de una forma más certera las normas y guías para la implementación de ciclovías para poder tener un mayor nivel de confiabilidad de los usuarios y mejores resultados en su implementación.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acuña-Leiva, Hernández-Vega, Jiménez-Romero y Zamora Rojas. (2016). *Guía de diseño y evaluación de ciclovías para Costa Rica*. Costa Rica.
- Brain, R., & Stapp, J. (2013). *Bikin as an Alternative Mode of Transportation*. Utah State: Department of Environment & Society.
- Canchari, H. (2020). *Efectos de la perspectiva de los usuarios en el diseño de rutas ciclo viales interurbanas*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Departamento de política territorial y obras públicas de Cataluña. (2008). *Manual para el diseño de vías ciclistas de Cataluña*. Barcelona: Generalitat de Catalunya.
- Haro, X. (2015). *Propuesta de un diseño de ciclovia en la ciudad de Latacunga*. Quito.
- La Contraloría General de la República del Perú. (2021). *Informe de Orientación de Oficio N°017-2021-OCI/0472-SOO*. Tacna.
- Mayta, M., & Ponce, V. (2019). *Propuesta de diseño de ciclovia para facilitar la movilidad urbana sostenible en Av. Jorge Basadre Grohmann tramo Óvalo Cuzco hasta calle Granada de la ciudad de Tacna, 2019*. Tacna.
- McKibbin, D. (2014). *Cycling for leisure, recreation and tourism*. Ireland: Northern Ireland Assembly.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2016). *Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras*. Lima.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2020). *Guía de Implementación de Sistemas de Transporte*. Lima.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2020). *Guía de Implementación de Sistemas de Transporte Sostenible no Motorizado*. Lima.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2014). *NORMA CE.030 OBRAS ESPECIALES Y COMPLEMENTARIAS*. LIMA.
- SIECA. (2014). *Manual centroamericano de dispositivos uniformes para el control del tránsito*. Guatemala: Secretaría de Integración Económica Centroamericana.
- Villa, R. (2014). *GUIA TÉCNICA PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CICLOVIAS PARA ZONAS DE AMPLIACIÓN FUTURA DE LAS CIUDADES MEDIANAS DEL ECUADOR*. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Yeboah, G. (2014). *Understanding urban cycling behaviours in space and time*. Northumbria University, Reino Unido. Retrieved from <http://nrl.northumbria.ac.uk/21611/>

## ANEXO

## MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMAS	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	METODOLOGÍA
<b>Problema General</b>	<b>Objetivo General</b>	<b>Hipótesis General</b>	<b>Variable independiente:</b> -Rutas Cicloviales	- Parámetros técnicos -Longitud de tramo de vía (escala de medición: metros) -Ancho de carril (escala de medición: metros)	- Tipo de Investigación: Descriptivo - Nivel de Investigación: Comprensivo Acciones y actividades: - Recolección de datos - Análisis de datos - Desarrollo planos
¿Las ciclovías implementadas en la ciudad de Tacna cumplen con las normativas peruanas?	Evaluar las ciclovías implementadas en la ciudad de Tacna con las normativas peruanas.	Las ciclovías implementadas en la ciudad de Tacna no cumplen con las normativas peruanas.			
<b>Problemas Especifico</b>	<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Hipótesis Especificas</b>	<b>Variable dependiente:</b>  - Norma CE.030 Obras Especiales y Complementarias - Guía de implementación de sistemas de transporte sostenible no motorizado	- Ubicación - Infraestructura vial	Población: - Vías con implementación de ciclovías de la ciudad de Tacna Muestra: - Principales Vías con implementación de ciclovías de la ciudad de Tacna
¿Cuál es la situación actual de la movilidad urbana originado por la implementación de ciclovías en la ciudad de Tacna?	Determinar la situación actual de la movilidad urbana originado por la implementación de ciclovías en la ciudad de Tacna.	La situación actual de la movilidad urbana originado por la implementación de ciclovías en la ciudad de Tacna crea situaciones de riesgo.			
¿Cuáles son los parámetros técnicos aplicados en las principales rutas de ciclovías?	Determinar los parámetros técnicos aplicados en las principales rutas de ciclovías.	Los parámetros técnicos empleados en las principales rutas de ciclovías no son adecuados.			
¿Cuál es la correlación de la implementación de ciclovías en la ciudad de Tacna respecto a la norma CE.030 Obras Especiales y Complementarias y la Guía de implementación de sistemas de transporte sostenible no motorizado?	Evaluar la correlación de la implementación de ciclovías en la ciudad de Tacna respecto a la norma CE.030 Obras Especiales y Complementarias y la Guía de implementación de sistemas de transporte sostenible no motorizado.	La implementación de ciclovías en la ciudad de Tacna no guarda correlación respecto a la norma CE.030 Obras Especiales y Complementarias y la Guía de implementación de sistemas de transporte sostenible no motorizado.			