



FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS

NIVELES DE SATISFACCIÓN DE LOS CIUDADANOS SOBRE LA

IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE TRANSPORTE SOSTENIBLE NO

MOTORIZADO(CICLOVÍAS) EN LA PROVINCIA DE CHICLAYO, PERIODO 2024

Línea de investigación:
Seguridad vial e infraestructura de transporte

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero de Transportes

Autora

Rodríguez Heredia, Fressia Paola del Rosario

Asesora

Enciso López, Jossy Carlot

ORCID: 0000-0003-2785-0219

Jurado

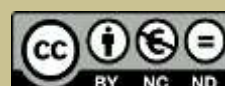
Flores Vidal, Higinio Exequiel

Paredes Paredes, Pervis

Carrillo Balceda, Jesús Elías

Lima - Perú

2026



Niveles de satisfacción de los ciudadanos sobre la implementación de Sistemas de Transporte Sostenible no Motorizado (ciclovías) en la Provincia de Chiclayo, periodo 2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

27%	26%	4%	8%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	cdn.www.gob.pe	4%
	Fuente de Internet	
2	hdl.handle.net	4%
	Fuente de Internet	
3	repositorio.upt.edu.pe	1%
	Fuente de Internet	
4	upc.aws.openrepository.com	1%
	Fuente de Internet	
5	www.probikeperu.com	1%
	Fuente de Internet	
6	busquedas.elperuano.pe	1%
	Fuente de Internet	
7	repositorio.unfv.edu.pe	1%
	Fuente de Internet	
8	dialnet.unirioja.es	1%
	Fuente de Internet	
9	img.lpderecho.pe	1%
	Fuente de Internet	
10	noticia.educacionenred.pe	1%
	Fuente de Internet	
11	laccei.org	



Universidad Nacional
Federico Villarreal

VRIN | VICERRECTORADO
DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS

NIVELES DE SATISFACCIÓN DE LOS CIUDADANOS SOBRE LA
IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE TRANSPORTE SOSTENIBLE NO
MOTORIZADO(CICLOVÍAS) EN LA PROVINCIA DE CHICLAYO, PERIODO 2024

Línea de investigación:

Seguridad vial e Infraestructura de Transporte

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero de Transportes

Autora:

Rodríguez Heredia, Fressia Paola del Rosario

Asesora:

Enciso López, Jossy Carlot

ORCID: 0000-0003-2785-0219

Jurado:

Flores Vidal, Higinio Exequiel

Paredes Paredes, Pervis

Carrillo Balceda, Jesús Elías

Lima - Perú

2026

Dedicatoria

Brindo esta investigación con cuantioso cariño a Dios, a mi mamá y hermano. A mi mamá, por ser mi guía incondicional, por su amor inmenso, su paciencia infinita y su fe inclusive en las circunstancias más arduas. Gracias por ser mi fuerza e inspiración en cada paso de mi desarrollo personal y profesional.

Y a mis adoradas mascotas, por su ternura incondicional, su compañía leal y esa alegría silenciosa que siempre logra reconfortarme.

Agradecimiento

A mi familia, cuyo apoyo incondicional y compromiso ha sido esencial para mi trayectoria universitaria y por los resultados de mis estudios profesionales.

A mi asesor, por su valiosa orientación y sus acertados consejos, que enriquecieron el contenido y fortalecieron el rigor metodológico y temático de esta investigación

INDICE

RESUMEN	10
ABSTRACT.....	11
I. INTRODUCCIÓN.....	12
1.1. Descripción y formulación del problema	12
1.1.1. Descripción del problema	12
1.1.2. Formulación del problema.....	15
1.2. Antecedentes.....	16
1.2.1. Antecedentes internacionales.....	16
1.2.2. Antecedentes nacionales	17
1.2.3. Antecedentes locales.....	19
1.3. Objetivos	20
1.3.1. Objetivo general	20
1.3.2. Objetivos específicos.....	21
1.4. Justificación.....	21
1.4.1. Justificación teórica	21
1.4.2. Justificación práctica	22
1.4.3. Justificación metodológica	22
1.5. Hipótesis.....	22
1.5.1. Hipótesis general	22
1.5.2. Hipótesis específicas.....	22

II. MARCO TEÓRICO	24
2.1. Bases teóricas sobre el tema de investigación.....	24
2.2. Movilidad urbana sostenible	26
2.3. Diseño de ciclovías.....	29
2.4. La bicicleta como medio de transporte sostenible	35
2.5. Sistema de transporte urbano	36
2.6. Impacto medioambiental del transporte	37
2.7. Normas vigentes sobre ciclovías	38
2.7.1. Ley N° 30936	38
2.7.2. Resolución Ministerial N° 1073-2019-MTC/01	39
2.7.3. Decreto de Urgencia N° 101-2020	40
2.7.4. Resolución Ministerial N° 0694-2020-MTC/01.02.....	41
2.7.5. Resolución Ministerial N° 0821-2020-MTC/01	42
III. MÉTODO	43
3.1. Tipo de investigación	43
3.2. Ámbito temporal y espacial.....	44
3.3. Variables	44
3.4. Población y muestra	45
3.5. Técnicas e instrumentos	48
3.6. Procedimientos	48
3.7. Análisis de datos.....	49

IV. RESULTADOS	50
4.1. Supervisión de la implementación de las ciclovías	50
4.1.1. Evaluación del entorno urbano	51
4.1.2. Capacidad de la red ciclo vial de la ciudad	56
4.1.3. Recorrido por los cuatro puntos cardinales	58
4.1.4. Suficiencia en la señalización de la red ciclo vial	62
4.2. Niveles de satisfacción del uso de las ciclovías	64
4.2.1. Aplicación de encuesta a los ciclistas	64
V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	77
VI. CONCLUSIONES	80
VII. RECOMENDACIONES	82
VIII. REFERENCIAS	84
IX. ANEXOS	89

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Esquema de una ciclovía unidireccional	31
Figura 2 Esquema de una ciclovía bidireccional	32
Figura 3 Esquema de ciclovías ubicada entre vereda y pista (vista frontal)	33
Figura 4 Esquema de ciclovías ubicada entre vereda y pista (vista en planta)	33
Figura 5 Ejemplo de estacionamiento de bicicletas perpendicular a la ciclovía.....	34
Figura 6 Ejemplo de estacionamiento de bicicleta a 45° de la ciclovía.....	34
Figura 7 Medidas estándar de las bicicletas que se usan en las ciclovías.....	36
Figura 8 Principales componentes del transporte urbano en el Perú	37
Figura 9 Usuarios del circuito de la ciclovía implementado en la ciudad de Chiclayo	51
Figura 10 Ciclovías en los lados laterales de la vía	52
Figura 11 Ciclovías en la berma central de la vía	53
Figura 12 Generación de viajes (Zonas productoras de viajes - origen).....	56
Figura 13 Los atractores de viajes (Centros atractores - destino).....	57
Figura 14 Atracores de viajes (Centros atractores - destino).....	58
Figura 15 Ciclovía implementada desde el sur hasta el norte en la ciudad de Chiclayo	59
Figura 16 Vista de la av. Elvira García con ciclovía	60
Figura 17 Vista de la av. Miguel Grau con ciclovías	61
Figura 18 Vista de la av. Balta Norte en las ciclovías.....	62
Figura 19 Género de los ciclistas encuestados.....	65
Figura 20 Rango de edades de los ciclistas encuestados	66
Figura 21 Cerca de donde vive fue implementado las ciclovías.....	67
Figura 22 Usted hace uso de la ciclovía cómo.....	68
Figura 23 Con qué frecuencia hace uso de las ciclovías.....	69

Figura 24 Califique la calidad del servicio que recibe de las ciclovías en Chiclayo	70
Figura 25 Califique la calidad de su entorno en la que se dispusieron las ciclovías	71
Figura 26 Califique la calidad de los elementos de seguridad que tienen las ciclovías.....	72
Figura 27 Califique su experiencia en el uso de las ciclovías en la ciudad de Chiclayo	73
Figura 28 Al hacer uso de las ciclovías, se siente seguro	73
Figura 29 Las dimensiones actuales de ciclovías en Chiclayo son adecuadas para su uso	74
Figura 30 La implementación de ciclovías en Chiclayo fue realizada de forma correcta	75
Figura 31 La ciudad de Chiclayo estaba preparada para ser implementada de ciclovías	75
Figura 32 Está dispuesto a seguir usando ciclovías en la ciudad de Chiclayo actualmente	76

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Contraste de enfoques para planificación del transporte.....	28
Tabla 2 Presupuesto asignado a las municipalidades beneficiarias	42
Tabla 3 Cálculo de la muestra estratificada de los clubes de ciclistas en Chiclayo.....	47
Tabla 4 Especificaciones técnicas de los materiales utilizados en las ciclovías	54
Tabla 5 Las señalizaciones que se deben incrementar en la red ciclo vial de la ciudad	63

RESUMEN

Objetivo. Evaluar el proceso de implementación del sistema de transporte sostenible no motorizado (ciclovías) y las modificaciones realizadas en los trazos o rutas establecidas de acuerdo con las normas técnicas y los niveles de aceptación de los grupos de personas que hacen uso de bicicletas. **Método.** El enfoque fue cuantitativo porque permitió investigar las situaciones, percepciones, interacciones y comportamientos de las personas objeto de estudio. La investigación fue de tipo básica, pues se busca profundizar aspectos teóricos sobre las características de un contexto real para generar nuevos conocimientos. **Resultado.** Se entrevistaron a usuarios de la ciclovía, evidenciando que más del 50%, manifiesta que hace uso de 3 a 5 veces a la semana, sobre la calidad de las ciclovías los usuarios la describen en algunos casos como decepcionante con 19 encuestados y otros excepcional con 14 encuestados, un 55% indican que fue implementado de manera correcta y 45% manifiestan que no, que se debió planificar de una mejor manera el circuito que se tiene actualmente, el 70% manifiestan que la ciudad de Chiclayo si estaba preparada para que se implemente la red de ciclovías, solo el 30% asegura que no, considerando la demografía y las limitaciones del tamaño de sus diversas avenidas. **Conclusiones.** La evaluación del proceso a implementar y las modificaciones realizadas en los trazos o rutas establecidas de acuerdo con las normas técnicas, disminuye los niveles de aceptación por parte de los grupos de personas que hacen uso de bicicletas para transportarse por la ciudad de Chiclayo.

Palabras clave: Ciclovías, Redes de ciclovías, Sistemas de transporte no motorizado, Niveles de satisfacción

ABSTRACT

Objective. To evaluate the implementation process of the sustainable non-motorized transportation system (bike lanes) and the modifications made to the established routes, in accordance with technical standards and the levels of acceptance among bicycle users.

Method. The approach was quantitative because it allowed for the investigation of the situations, perceptions, interactions, and behaviors of the people under study. The research was basic in nature, as it sought to delve deeper into theoretical aspects of the characteristics of a real-world context to generate new knowledge.

Results. Users of the bike path were interviewed, revealing that over 50% reported using it 3 to 5 times a week. Regarding the quality of the bike paths, users described it as disappointing in some cases (19 respondents) and exceptional in others (14 respondents). 55% indicated that it was implemented correctly, while 45% stated that it was not, suggesting that the current circuit should have been better planned. 70% stated that the city of Chiclayo was prepared for the implementation of the bike path network, while only 30% asserted that it was not, considering the demographics and the limitations of the size of its various avenues.

Conclusions: The evaluation of the implementation process and the modifications made to the established routes, in accordance with technical standards, decreased the levels of acceptance among groups of people who use bicycles for transportation in the city of Chiclayo.

Keywords: Bicycle paths, Bicycle path networks, Non-motorized transport systems, Satisfaction levels

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Descripción y formulación del problema

1.1.1. Descripción del problema

En marzo del 2020 se inicia el fenómeno de la pandemia, ordenando el aislamiento social y generando un impacto sin precedentes en la salud y en la economía en todo el mundo; donde el gobierno de turno, establece diversas medidas para poner a buen recaudo a la población.

En ese sentido, dado que la movilidad de personas era una necesidad y tomando en cuenta que el transporte público estaba apreciado como un escenario de mayor alto riesgo de contagios por COVID-19, en agosto de 2020, el gobierno emite el Decreto de Urgencia N° 101-2020, ordenando acciones sobre aspectos económico y financieros, entre ellas, para que municipalidades implanten servicio no motorizado como medio alternativo para los ciudadanos.

Por tal medida, el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, autorizó la transferencia financiera de S/. 22,828,722.00 dirigida a 29 municipalidades provinciales, entre ellas la ciudad de Chiclayo, con el objetivo de generar una estrategia a corto plazo que permita a ciudadanos poder desplazarse de manera resguardada y respetando el distanciamiento social establecida como medida sanitaria durante la emergencia.

Las Municipalidades beneficiarias con dicho presupuesto solicitaron asistencia técnica al Ministerio de Transporte y Comunicaciones, para implementar las nuevas redes de ciclovías en sus localidades, de esta manera se contó con la elaboración de un plan, diseñado para el monitoreo y promoción del proyecto.

En ese contexto, si bien en la implementación en el distrito de Chiclayo se logró completar la construcción de las ciclovías realizando algunas modificaciones en el proceso, no

se cuenta con una evaluación rigurosa posterior a la culminación del proyecto. De acuerdo con algunos informes de gestión del área de Planificación Urbanística de la comuna, se evidencia que existe una falta de planificación adecuada, rechazo por parte de los ciudadanos y usuarios, mal estado en la calzada, replanteo de trazo, conflicto con los transportistas o sección vial angosta, entre otros aspectos que se mencionan.

Entonces, es de sumo interés conocer el nivel de éxito de la implementación del proyecto en Chiclayo comprendidas en el Decreto de Urgencia N° 101-2020 durante la emergencia sanitaria del COVID 19. Para ello, la municipalidad, por medio de su Gerencia de Desarrollo Vial y Transporte, implemento la gestión no motorizada en Chiclayo (ciclovías) y, en el trayecto, realizó una modificación de trazo en los ítems 3.1, 3.2 y 3.3 de la Guía de implementación del Sistema de Transporte No Motorizado, sin tener conocimiento si estos cambios están acordes a los establecido en la Resolución Ministerial N° 0694-2020-MTC/01.02.

Por otro lado, se constata que la implementación de la red de ciclovías no está garantizando la seguridad vial adecuada a los ciclistas puesto que se vienen generando accidentes de tránsito en esos tramos y que ameritan ser verificados desde un enfoque técnico en cumplimiento de la Ley N° 30936 y normas relacionadas que se encuentran vigentes.

Así mismo, la señalización de las vías de tránsito, según el reglamento, indica que la señalización vertical a lo largo de la red de ciclovías no son las más adecuadas y completas de acuerdo con la normativa vigente, influyendo negativamente a la eficiencia en el uso de las pistas. Los grupos o asociaciones de ciclistas han manifestado sus reclamos a diversos medios de comunicación local, donde se les hace difícil transitar sin una señalización que evite accidentes.

En relación con los cicloparqueadores, estos tipos de estacionamiento, conocidos también como bastidores de bicicletas, incumplen con lo estipulado en el reglamento de tránsito por lo cual limita el espacio en toda la red de ciclovías y no están ubicados en zonas estratégicas donde existen mayor afluencia de personas. Los estacionamientos en los centros comerciales, centros empresariales y rutas turísticas fuera de la zona céntrica.

También se desconoce las encuestas de apreciación de usuario de ciclovías, donde surge la necesidad de conocer si esta infraestructura de transporte urbano no motorizado es eficiente y eco amigable, permite una rápida movilización de los ciclistas en las zonas urbanas de Chiclayo, donde la congestión vehicular se haya reducido y a su vez la contaminación atmosférica y sonora, costo de transporte y consumo energético respectivamente.

En el contexto de esta problemática, se debe hacer atractivo el uso de la bicicleta, intentando proveer de infraestructura que garantice la seguridad y comodidad en los desplazamientos. Por ello, aunque la bicicleta tiene derecho a circular como cualquier otro vehículo, las diferencias en velocidad y masa, así como el comportamiento arriesgado de conductores de vehículos motorizados, vulneran la seguridad de las personas que conducen bicicleta. Ante esto, es esencial disponer de espacios de adecuados, y apartados del tráfico motorizado. Es imprescindible la implementación del proyecto no motorizado, mediante acciones de adecuación y/o mantenimiento de sus elementos en la geometría vial, en todo el espacio considerando un bajo costo y alto impacto, que ofrecen a la población un espacio efectivo para considerar a la bicicleta como una alternativa de transporte viable y atractivo para desplazarse en estos tiempos de crisis y en el futuro.

La Municipalidad, además de promover la creación de espacios seguros para la circulación en bicicleta, debe considerar la reorganización del espacio vial. La implementación de ciclovías temporales permite disminuir la velocidad de los vehículos motorizados, lo que contribuye a reducir el riesgo para los usuarios más vulnerables de la vía pública, como

peatones y ciclistas. Asimismo, es importante reconocer que los siniestros viales, al ocasionar personas heridas y fallecidas, generan una elevada carga para el sistema de salud y las instituciones de orden público. Durante el periodo de cuarentena y distanciamiento social, la disminución del flujo vehicular provocó un incremento en la velocidad de circulación, aumentando tanto el riesgo como la severidad de los accidentes de tránsito. En este contexto, la reducción del espacio vial en determinadas vías, especialmente en las arteriales, se presenta como una estrategia eficaz para la mitigación de estos riesgos.

Con la implementación realizada en Chiclayo, se impulsó un nuevo enfoque de movilidad de reducidas emisiones, en el cual la bicicleta se afirmó como un medio de transporte eficiente y viable. En el marco de la creciente necesidad de fomentar la movilidad sostenible, este escenario representa una oportunidad estratégica para analizar y consolidar una infraestructura ciclovial permanente, que asegure la continuidad del uso de la bicicleta a extenso plazo y su adecuada incorporación en la planificación urbana futura

Finalmente, promover proyectos de transporte razonable no motorizado mediante acciones de adecuación o mantenimiento de los elementos de la sección vial admitirá habilitar espacios seguros que fomenten la movilidad respetando los lineamientos de distanciamiento social. Esto se logra mediante la creación de áreas públicas autónomas de circulación de vehículos motorizados, agilizando el desplazamiento de las personas, cumpliendo que dichas actividades estén autorizadas por las disposiciones de salud pública a nivel local y nacional.

1.1.2. Formulación del problema

a. Problema general

➤ ¿El proceso de implementación del sistema de transporte sostenible no motorizado (ciclovías) y las modificaciones realizadas en los trazos o rutas establecidas cumplen con las

normas técnicas y tienen aceptación por parte de los grupos de personas que hacen uso de bicicletas para transportarse por la ciudad de Chiclayo?

b. Problemas específicos

- ¿Todas las zonas de la red de ciclovías implementada garantizan una adecuada seguridad vial para los ciclistas?
- ¿Los tipos de señalización de la red de ciclovías son las más adecuadas y completas de acuerdo con la normativa técnica vigente?
- ¿Los cicloparqueadores en toda la red de ciclovías facilitan el estacionamiento de los vehículos en zonas de mayor afluencia de personas?
- ¿Cuáles son los niveles de satisfacción de los grupos de personas que hacen uso de las ciclovías implementadas?

1.2. Antecedentes

1.2.1. Antecedentes internacionales

Los estudios revisados a nivel internacional son los de Albarrán (2023) sobre la “*Implementación de ciclovías emergentes en Guadalajara, Jalisco: caso de estudio ciclovía emergente gigantes*”. Elaborada en el sector de servicios sociales orientadas al desplazamiento sustentable local y en zona metropolitana que soporten una distribución urbana. Enfocado en un solo proyecto del programa, el diseño de la ciclovía emergente en calles gigantes de la ciudad de Guadalajara, priorizando la implementación de técnicas para el crecimiento de la red de infraestructura ciclista en algunas zonas. El resultado del estudio arroja que existe alto índice de usuarios de bicicleta como medio de transporte y que existe menos infraestructura ciclista existente. El método utilizado fue la encuesta de percepción de usuarios de las ciclovías existentes y la encuesta de hábitos y percepción ciclista para conocer la aprobación del usuario de bicicleta y conocer la necesidad de la implantación de mejoras de resguardo vial. Concluye

que es necesario el rediseño de las ciclovías por la ciudad por el incremento de la petición de ciclistas que usan dicho medio de transporte.

También se considera importante la investigación de Petersen y Salguero (2021), *“Movilidad sostenible: propuesta de implementación de red de ciclovías en Necochea”*, que enfatiza la bicicleta como medio de movilidad el cual se encuentra promovida por las políticas en ciudades con mayor índice de contaminación. El estudio busca diseñar una red de ciclovías para Necochea que integre la infraestructura actual, con el fin de optimizar su movilidad. De esta manera se logra determinar los beneficios sobre el uso del espacio vial, el consumo energético y la reducción de la contaminación. Los resultados que se obtuvieron es que el impulso del ciclismo como medio que soluciona los problemas de congestión y baja el costo de transporte público convencional las cuales tienen la responsabilidad los gobiernos municipales de proteger e incentivar de manera responsable las ciclovías. Finalmente, concluye que se debe tener una planificación integral en el transporte cuyas ciclovías fuera acompañada por estrategias de gestión para las mejoras del transporte público en general.

1.2.2. Antecedentes nacionales

Se ha resaltado importante el estudio realizado por Chura y Sarmiento (2022) denominado *“Evaluación de la implementación de ciclovías frente a normativas peruanas realizados en la ciudad de Tacna, 2022”*, cuyo objetivo primordial evaluar las ciclovías implementadas en la ciudad de Tacna en el año 2021 con las normativas establecidas por el Estado. La metodología elegida fue descriptiva y comprensiva. La entrevista como instrumento en campo y la observación mediante la toma de mediciones y fotografías de las calle y avenidas en las cuales se implementaron ciclovías. Los resultados obtenidos fue poner en evidencia los deficientes criterios técnicos en las ciclovías que no cumplían con el esparcimiento mínimo permitido situando bajo riesgo la seguridad. También se encontró que el descenso de unidades

viales de transportes motorizados genera desorden y confusión vehicular. Concluye el autor que las actuales rutas de ciclovías en la ciudad de Tacna no son adecuadas para su uso, demostrando que la evaluación de la implementación de las ciclovías en la ciudad de Tacna tiene un criterio técnico desfavorable y un desempeño deficiente.

En su investigación, Canaza y Huisa (2020), a través del estudio “Propuesta de gestión y diseño geométrico del transporte sostenible mediante ciclovías que conecten la Urbanización Las Américas con la Universidad Peruana Unión Filial Juliaca”, se plantearon los objetivos de proponer un modelo de gestión para un sistema de transporte sostenible basado en ciclovías y desarrollar su diseño geométrico. Empleando una metodología de enfoque cuantitativo y mediante una exhaustiva revisión bibliográfica sobre gestión y diseño geométrico de ciclovías, los autores obtuvieron resultados que evidencian que la bicicleta constituye una alternativa viable y rentable. Según su análisis, entre el 50% y 75% de la población de Juliaca podría beneficiarse de este sistema, lo que lo hace sostenible. La investigación concluye que la propuesta de ciclovía cumple con los parámetros técnicos del Manual de Diseño de Ciclovías, garantizando pendientes y anchos adecuados. Esto brinda seguridad al ciclista al ofrecer una vía exclusiva, y se proyecta como un eje que, a futuro, podría integrarse con más estaciones y otros modos de transporte masivo.

Justo et al. (2021) en su estudio “*La implementación de ciclovías en el distrito de San Juan de Lurigancho, durante los años 2020- 2021 y su relación con el desarrollo sostenible*” analiza la relación existente entre la culminación de ciclovías en el distrito y los Objetivos de Desarrollo Sostenible, precisamente con salud y bienestar. El método utilizado un diseño no experimental, descriptivo y correlacional. Los resultados del análisis demostraron que existe una correspondencia directa, entre la implementación de las ciclovías y el progreso sostenible. Concluye que la implementación es un avance a la sostenibilidad, el impacto requiere mayor articulación de las políticas de gestión pública para ser plenamente efectivo.

Por su parte, Bocanegra (2022) en su estudio sobre “*La movilidad urbana sostenible como alternativa de articulación de espacios culturales y recreacionales en el distrito de Trujillo*”, examina las fallas en la planificación de la infraestructura de transporte de la ciudad, cuyos efectos negativos recaen sobre los habitantes. Entre los problemas más urgentes se encuentra el sistema de transporte deficiente, que resulta en una movilidad limitada y dificulta el desplazamiento dentro de una urbe desarticulada. La investigación se propuso como objetivo examinar la movilidad urbana y su conexión con los espacios culturales y recreativos del distrito, con el fin de evaluar de qué manera una movilidad sostenible puede servir como alternativa para integrar dichos espacios. El método empleado en esta investigación es aplicada, cuantitativo y correlacional de corte transversal y con una muestra de 50 habitantes donde se aplicó la técnica de la encuesta y la ficha de observación. Los resultados obtenidos fue la identificación del mal manejo del transporte motorizado y no motorizado, así como el deficiente estado de la infraestructura vial. De acuerdo con el coeficiente de Pearson se obtuvo el .879 de Correlación el cual es muy alta. La investigación concluye que la movilidad urbana representa una alternativa para la articulación de espacios culturales y recreativos. Los hallazgos indican que existe una correlación positiva: cuanto mejor sea la movilidad, mayor será el grado de integración de la ciudad.

1.2.3. Antecedentes locales

Estudios realizados en la localidad de Chiclayo, zona geográfica de la investigación, se cuenta con el trabajo de Damián (2020) sobre “*Los problemas de diseño de la política de infraestructura vial del transporte alternativo de bicicleta en la ciudad de Chiclayo*”, que tuvo como objetivo comprender los problemas de adecuación del diseño de la política pública de infraestructura vial del transporte alternativo en Chiclayo. La metodología utilizada fue cualitativa, el cual implica la revisión documental y entrevistas semiestructuradas, El estudio

generó los siguientes hallazgos: en primer lugar, se describieron las características de la política de infraestructura vial para transporte alternativo tanto a nivel nacional como local. En segundo lugar, se identificaron las deficiencias en el proceso de adecuación de su diseño, destacando la falta de información, la descoordinación institucional y la escasa participación ciudadana, junto con las causas principales que interrumpieron dicha adecuación. Como conclusión, se determina que en Chiclayo no se alcanzaron los objetivos establecidos por la Ley 29593, debido a que la implementación se delegó completamente a los gobiernos regionales, entidades que carecían de la información y experiencia necesarias para ejecutarla

Por su parte, Tesen (2022) realizó el “*Estudio para propuesta de rutas de ciclovías turísticas conectando complejos arqueológicos en el departamento de Lambayeque-2020*”, donde aborda el transporte del turismo en la ciudad de Chiclayo que generan gases de efecto invernadero. El propósito es calcular el nivel de contaminación y en base a ello plantear la alternativa de implementación de ciclovías en las rutas turísticas, de esta manera proteger al medio ambiente. Analiza la aplicación del Protocolo de Kioto para el transporte urbano sostenible. El método utilizado es el uso del software *Infracore* de topografía, que determinará el trazo ciclovial. Concluye que si es factible la implementación ciclovial en los circuitos turísticos haciendo un levantamiento de información topográfica en toda la región.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

➤ Evaluar el proceso de implementación del sistema de transporte sostenible no motorizado (ciclovías) y las modificaciones realizadas en los trazos o rutas establecidas de acuerdo con las normas técnicas y los niveles de aceptación por parte de los grupos de personas que hacen uso de bicicletas para transportarse por la ciudad de Chiclayo.

1.3.2. *Objetivos específicos*

- Identificar las zonas en las redes de ciclovías implementadas que garanticen una adecuada seguridad vial para los ciclistas.
- Revisar que los tipos de señalización de la red de ciclovías cumplan lo exigido por el reglamento de tránsito y demás normas técnicas vigente.
- Determinar que los cicloparqueaderos en toda la red de ciclovías facilitan el estacionamiento de los vehículos en zonas de mayor afluencia de personas.
- Exponer los niveles que satisfacen a grupos de personas que hacen uso de las ciclovías implementadas.

1.4. Justificación

Se puede mencionar que la justificación de esta investigación para realizarla se debe a que la presente implementación, definitivamente mejora los niveles de vida de los ciudadanos. No solo será beneficioso para conocer si este proyecto tiene impacto positivo en el transporte urbano sino también va a ser favorable con relación a la mejora en economía y en el entorno. Con el conocimiento generado, se podrá determinar los niveles de satisfacción de las personas que usan las ciclovías y, en base a ello, se podrán establecer estrategias para otras municipalidades que estén orientadas a reducir la congestión del transporte, los agentes contaminantes y el progreso en el entorno.

1.4.1. *Justificación teórica*

Se puede asociar los conceptos que participan o forman parte de los sistemas, lo que permitirá contribuir en el reforzamiento del modelo sostenible que promueve el desarrollo del transporte urbano y la protección del medio ambiente, propiciando espacios de debate y reflexión en la parte académica. Permite identificar las jerarquías y relevancias de los temas o información del uso de ciclovías, entre otros aspectos.

1.4.2. Justificación práctica

En este caso se justifica porque permite mostrar, de manera concreta, la gestión evaluativa de diversas problemáticas para dar soluciones y posteriormente implementar diversos mecanismos que permiten una sostenibilidad y mejoras en el impulso en la economía y producción.

1.4.3. Justificación metodológica

Se podrá realizar la aplicación a diversas realidades de distintas ciudades, considerando una estrategia clave de implementación para mejorar la congestión vehicular, para llevarlos a otras realidades similares donde pueden ser implementados de manera efectiva en beneficio de los grupos de personas que hacen uso de las ciclovías.

Finalmente, el presente es fundamentado, ya que permite visualizar el estado existente de aceptación de ciclovías en Chiclayo, permitiendo tener en cuenta las disposiciones normativas que fueron aplicadas y si es que la inversión ejecutada tuvo los efectos deseados.

1.5. Hipótesis

1.5.1. Hipótesis general

➤ La implementación del sistema de transporte sostenible no motorizado (ciclovías) y las modificaciones realizadas en los trazos o rutas establecidas influyen positivamente en la transitabilidad urbana y mejora los niveles de aceptación por parte de los grupos de personas que hacen uso de bicicletas para transportarse por la ciudad de Chiclayo.

1.5.2. Hipótesis específicas

➤ Existen zonas de peligro en la ciclovía implementada que no garantizan una adecuada seguridad vial para los ciclistas.

- Los tipos de señalización de la red de ciclovías no son las más adecuadas de acuerdo con la normativa técnica vigente afectando a los ciclistas.
- Los cicloparqueaderos en toda la red de ciclovías no facilitan el estacionamiento de los vehículos en zonas de mayor afluencia de personas.
- Los niveles de satisfacción de los grupos de personas que hacen uso de las ciclovías implementadas no son los esperados.

II. MARCO TEÓRICO

Investigaciones actuales indican que las dificultades de movilidad urbana, producto de una urbanización acelerada, generan diversos impactos en las economías de las ciudades. Entre estos desafíos destacan la congestión vial, la disparidad entre la demanda y la oferta de viajes, la siniestralidad, la contaminación ambiental y el costo del servicio de transporte.

El patrón general de desarrollo urbano se define por la estructura de las ciudades, las cuales concentran los espacios donde se llevan a cabo las actividades diarias de la población. Muchas de estas actividades ocurren fuera del hogar, lo que requiere el uso de diferentes modos de desplazamiento, como caminar, la bicicleta, el automóvil, el autobús, la motocicleta, el tren o el metro.

2.1. Bases teóricas sobre el tema de investigación

Las ciclovías en Chiclayo. Para Vásquez (2024) es claro que se requiere la existencia de un plan que recoja todas las necesidades de la movilidad urbana, considerando tanto al transporte convencional como al uso de la bicicleta. Este plan debe estar respaldado por la norma nacional que establece el uso de la bicicleta como de una serie de ordenanzas que materialicen en acciones concretas de implementación y promoción para posicionar la necesidad de la bicicleta. Es necesario construir áreas para desplazarse en bicicleta por toda la ciudad. Explotar las alianzas a través de las distintas ONG, entidades públicas y sector empresarial.

Las ciclovías. En la propuesta de diseño vial en Comas en la ciudad de Lima, Orosco y Chauca (2023), afirman que para mejorar la transitabilidad de los usuarios, se debe tener diversas opciones con relación a la forma del uso de la bicicleta, ya sea esta como transporte o de manera recreativa. Por ejemplo, el uso de vehículos motorizados es el más común, sean estos públicos o privados, y están generalizados por toda la población incrementándose el

número de vehículos motorizados congestionando y contaminando el ambiente natural donde se vive. El hecho de que las municipalidades no hayan implementado medios de transporte alternativo se puede interpretar que su sistema de transporte urbano es ineficiente.

Infraestructura para ciclovía. El diseño y construcción permite una adecuada movilidad del ciclista, aumentando una legitimidad al uso de la bicicleta como un medio de transporte efectivo para los ciudadanos. Sin embargo, cuando la planificación y el diseño no están bien fundamentados técnicamente, corre el riesgo de fracasar y que esta ciclovía no se utilice. Según Díaz e Yrigoyen (2022) con su experiencia en la ciudad de Piura, indica si la infraestructura no se encuentra acorde a la realidad y exigencias de una determinada población, considerando las necesidades demográficas, no se logra el éxito afectando la seguridad y rendimiento de los ciclistas.

Diseño de ciclovías. De acuerdo con Leonardo y Romero (2023), quienes basan su análisis en el caso del distrito de Huanchaco en Trujillo, la implementación efectiva de ciclovías debe ser gestionada por la Municipalidad. Este proceso exige la realización de estudios de suelos y topográficos para prevenir inconvenientes futuros. Además, para el levantamiento de información, es fundamental que el equipo topográfico sea manipulado con cuidado y mantenga una calibración adecuada, respetando los parámetros establecidos en la normativa vigente. Finalmente, los autores enfatizan la necesidad de promover una educación vial tanto en los usuarios como en las autoridades, concientizando sobre el potencial de las ciclovías como transporte alternativo sostenible para mitigar la congestión vehicular y la contaminación ambiental.

La ruta de ciclovía. Del Valle y Lizano (2020) las define como “espacios reservados exclusivamente para el tránsito seguro de bicicletas a un lado de las calles, en los camellones o paralelos a las carreteras de acceso a las ciudades. Su utilización permite desarrollar el concepto de la bicicleta como un medio de transporte alternativo, el cual se presenta como

solución concreta y factible a los problemas de congestión vehicular y contaminación ambiental”.

2.2. Movilidad urbana sostenible

Según Quintero (2017), esta perspectiva aborda la movilidad sostenible, la cual exige implementar medidas para: disminuir la cantidad de viajes necesarios, incentivar un cambio en el modo de transporte, acortar las distancias recorridas, prevenir la exposición directa a personas infectadas con enfermedades de transmisión aérea y mejorar la eficiencia del sistema de transporte. Mientras que la definición de sostenibilidad en el transporte busca precisión conceptual, la movilidad urbana sostenible trasciende una definición formal; debe contemplar más bien un conjunto de acciones que establezcan un marco de directrices orientadas a garantizar su desarrollo apropiado.

Lo que no se debe realizar al momento de planificar el desarrollo de la movilidad urbana sostenible es dejar de lado las medidas para el control de tráfico y el mejoramiento de la operación de los sistemas de transporte, puesto que estos aspectos, en algunos casos, puede agravar las contrariedades de movilización. Los resultados en estos proyectos pueden considerar los siguientes resultados:

- **Inadecuada gestión del tráfico.** Este término, conocido como restricción vehicular, consiste en limitar la circulación de una parte de los vehículos de una ciudad en áreas determinadas. Su finalidad es mitigar los efectos negativos del transporte, como la congestión del tráfico, los accidentes y la contaminación ambiental.
- **Inaccesibilidad y exclusión social.** Algunos escenarios más frecuentes son la inaccesibilidad al transporte que afecta a niños, adultos mayores y personas con discapacidad. Esta limitación surge de condiciones particulares de su integridad que obstaculizan su acceso.

➤ **Afectación al ambiente.** En muchos casos, el diseño de la infraestructura de transporte ha estado restringido al mero cumplimiento de parámetros estándar, destinados únicamente a responder a las necesidades del tráfico.

➤ **Efectos económicos.** Se requiere profundizar aún más del estudio técnico del tránsito para incorporar criterios económicos y sociales propios del contexto local de los proyectos. Esto es esencial para minimizar errores en las predicciones durante la fase de planeación y diseño.

De igual forma, para el autor, es necesario conceptualizar el tema “movilidad urbana sostenible” y poderlo entender de la mejor manera posible, al establecer una comparación entre el método convencional de planeación del transporte basado en la gestión de tránsito y el método orientado hacia la movilidad urbana sostenible

En esa línea, Quintero (2017), sugiere lo que se debe hacer al momento de que las Gerencias de Desarrollo Vial y Transportes, Gerencias de Desarrollo Urbano o Gerencias de Infraestructura Pública, en las Municipalidades, realicen estudios de tránsito en sus localidades considerando aspectos que contribuyan a perfeccionar la gestión, el diseño y la puesta en práctica de las iniciativas sobre movilidad urbana.

- Estudio de la accesibilidad
- Análisis social y cultural
- Valoración del entorno ambiental
- Valoración económica
- Evaluación de la política pública

Desde la perspectiva del Estado y las políticas públicas, la movilidad debe reconocerse como un derecho fundamental. Su garantía efectiva permite elevar la calidad de vida de toda la ciudadanía incluyendo a quienes tienen limitaciones dentro de un marco basado en la

igualdad, un entorno saludable y el desarrollo sostenible. Por esta razón, el análisis de la movilidad urbana debe integrarse dentro de una política integral de transporte

Tabla 1

Contraste de enfoques para planificación del transporte

Enfoque convencional: planificación del transporte e ingeniería de tránsito	Un enfoque alternativo: movilidad urbana sostenible
Dimensiones físicas	Dimensiones sociales
Movilidad	Accesibilidad
Enfoque del tráfico sobre todo en el vehículo	Enfoque en las personas, ya sea en un vehículo o a pie
De gran escala	De escala local
La calle como una vía	La calle como un espacio
Transporte motorizado	Todos los modos de transporte, en una jerarquía en la cual los peatones y los biciusuarios se encuentran en la parte superior y los usuarios de vehículos motorizados la parte inferior
Pronóstico del tráfico	Visión sobre las ciudades
Enfoques de modelización	Desarrollo de escenarios y modelización
Evaluación económica	Análisis multicriterio para tomar en cuenta las preocupaciones ambientales y sociales
Viajar como una demanda derivada	Viajar como una actividad valorada, así como una demanda derivada
Basado en la demanda	Basado en la gestión
Tráfico acelerado	Desaceleración del movimiento
Reducción del tiempo	Tiempos de viaje razonables y confiables
Segregación de las personas y el tráfico	Integración de las personas y el tráfico

Nota. Adaptado de “*Del concepto de ingeniería de tránsito al de movilidad urbana sostenible*” (p. 64), por J. Quintero, 2017.

2.3. Diseño de ciclovías

Para implementar proyectos de infraestructura para ciclovías, es necesario considerar previamente un informe de la movilización urbana y sus derivaciones positivas y negativas para el transporte en general. Se debe apuntar a desarrollar un transporte sostenible, partiendo de ello, se debe hacer la iniciativa orientada a mejorar la planificación, el diseño y la ejecución de redes de ciclovías. Antes de iniciar su diseño, deben tener en cuenta las teorías propias del enfoque de la ingeniería vial. El Ministerio de Transporte y Comunicaciones (2020) implementó dos definiciones sobre el tema en su normativa:

- **Ciclovía.** Se define como una vía pública con separación física mediante dispositivos de confinamiento reglamentarios entre la ciclovía, la calzada vehicular y, en ciertos casos, la acera peatonal, tal como lo estipula el MTC.
- **Ciclocarril.** Se trata de un sector de la calzada, delimitado mediante la señalización establecida por el MTC, que comprende uno o más carriles para el tránsito compartido de vehículos con un límite de velocidad de 30 km/h

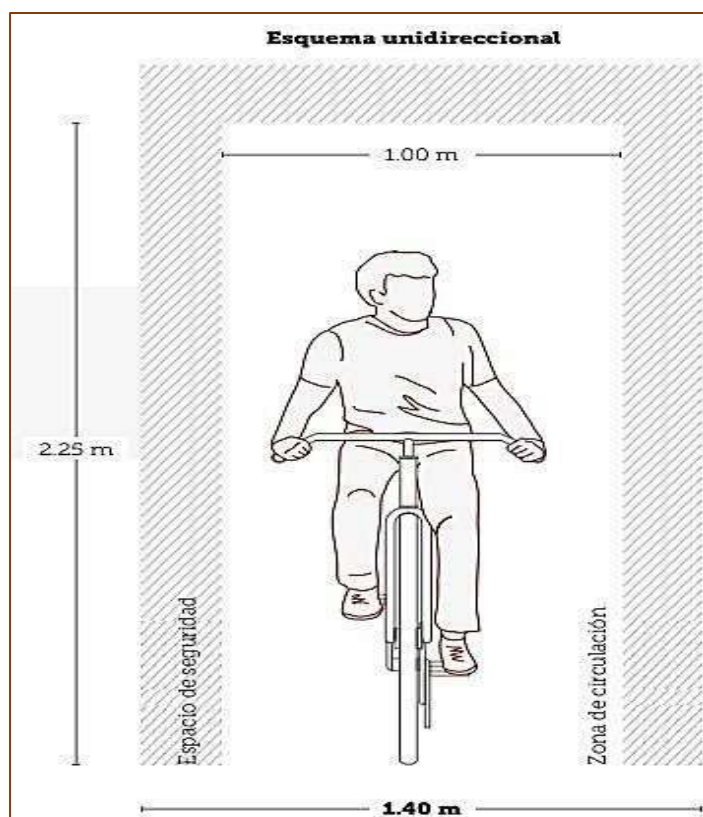
Muñoz et al. (2016), establecen que siempre se presenta un principal problema para el usuario, es la carencia de zona física apropiada y resguardada en la ciudad. La mayoría de las autoridades conciben que la vía o red deben estar en los senderos al contorno de la ciudad y no en la vía pública. La actividad ciclista es aceptada culturalmente con una actividad recreativa y no como una alternativa de movilidad urbana. Es por ello, donde el autor clasifica a las ciclovías de acuerdo con sus características, de la siguiente manera:

- ***Ciclovías reservadas.*** Se refiere a infraestructuras específicamente planificadas para peatones y ciclistas, que incorporan dispositivos de confinamiento para optimizar la seguridad y que generalmente se implementan en áreas urbanas
- ***Ciclovías segregadas.*** Referido a vías ciclistas que ocupan el espacio de un antiguo carril para vehículos, por lo que su uso está restringido exclusivamente a bicicletas y no se permite el paso de peatones. Su denominación varía según su ubicación: se les llama *carril bicicleta* si se encuentran en la calzada, *acera bicicleta* si están sobre la acera, y *ciclovía en espaldón* si se sitúan en el espaldón o lateral de la vía
- ***Ciclovías compartidas.*** Son carriles compartidos entre bicicletas y vehículos. Este tipo de infraestructura requiere una señalización adecuada, obliga al ciclista a ocupar el centro del carril y establece un límite máximo de velocidad de 30 km/h para los vehículos
- ***Senderos para bicicletas.*** Se trata de rutas destinadas al ciclismo que pueden presentar una superficie sin asfaltar y que comúnmente se encuentran en parques nacionales, caracterizándose por sus trayectos largos y extensos
- ***Ciclovías recreativas.*** Son vías destinadas a vehículos que, mediante un cierre programado (por horas o días), se transforman en espacios públicos para la circulación y recreación de peatones, ciclistas y personas que practican deporte

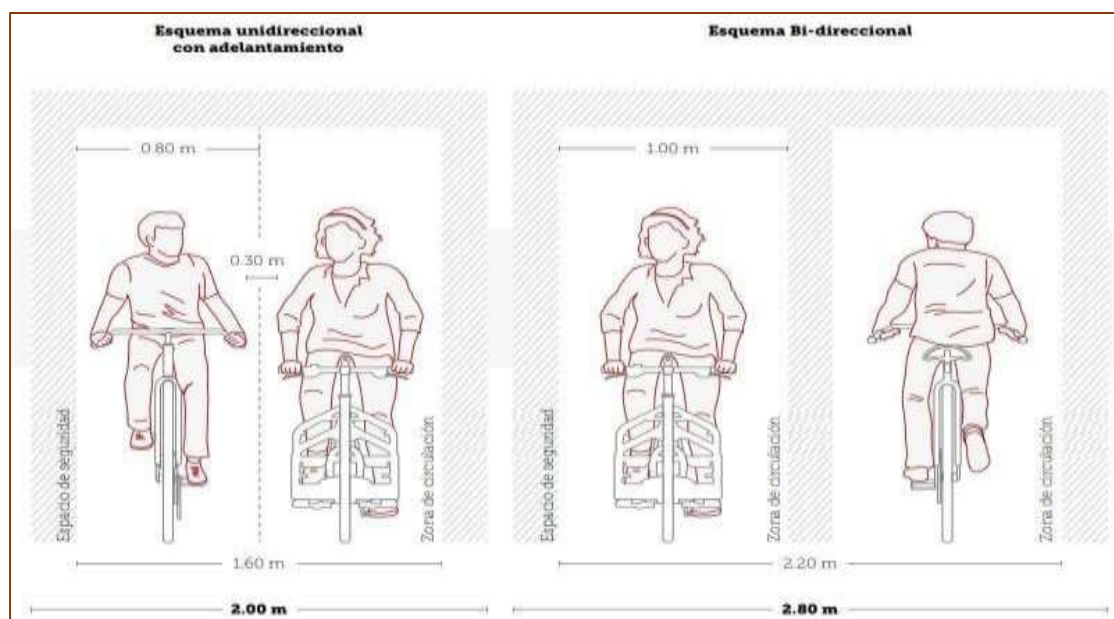
Los esquemas de las ciclovías consideradas por el Municipio (2020b) y las medidas permitidas y estandarizadas en la implementación de la red vial fueron los siguientes:

Figura 1

Esquema de una ciclovía unidireccional



Nota. Adaptado de “Memoria descriptiva de implementación”, por Municipalidad Provincial de Chiclayo, 2020.

Figura 2*Esquema de una ciclovía bidireccional*

Nota. Adaptado de “Memoria descriptiva de implementación”, por Municipalidad Provincial de Chiclayo, 2020.

Para la Municipalidad Provincial, el conjunto de vías, intersecciones y espacios urbanos que permiten una circulación adecuada para la bicicleta conforman la red de infraestructura ciclovial en la ciudad de Chiclayo. La red implementada está constituida por una variedad de vías ciclo-inclusivas, las cuales se clasifican según su medio, rango y función. Esto permite una conexión lógica desde las vías locales hasta las arteriales y colectoras en la ciudad del norte del país, integrando diversos puntos de interés dentro del área urbana y asegurando una distribución equitativa de la infraestructura para todos los usuarios.

Figura 3

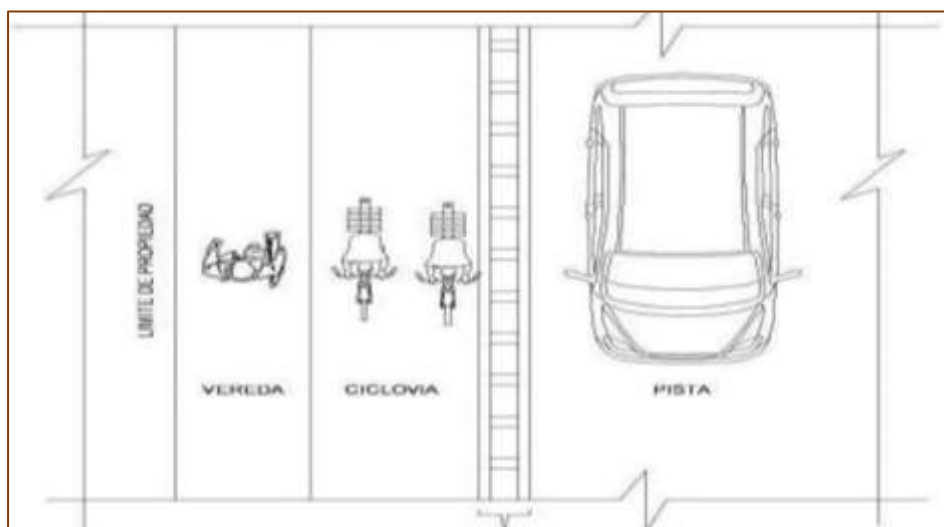
Esquema de ciclovías ubicada entre vereda y pista (vista frontal)



Nota. Adaptado de “Memoria descriptiva de implementación”, por Municipalidad Provincial de Chiclayo, 2020.

Figura 4

Esquema de ciclovías ubicada entre vereda y pista (vista en planta)

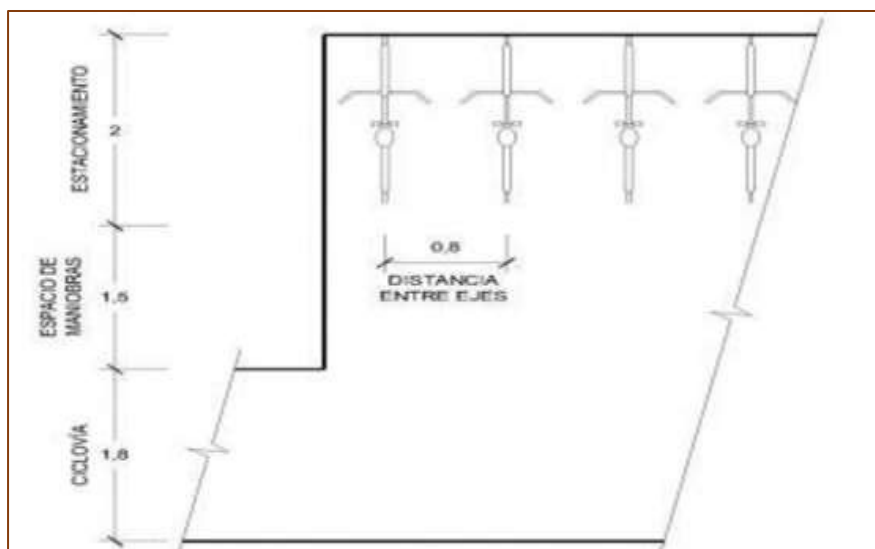


Nota. Adaptado de “Memoria descriptiva de implementación”, por Municipalidad Provincial de Chiclayo, 2020.

Por la cantidad de habitantes en Chiclayo, cada módulo de estacionamiento de bicicletas en puntos de alta afluencia debe incluir dispositivos de sujeción que aseguren el cuadro y al menos una rueda. Asimismo, se requiere un espacio libre de maniobra de 1.50 m como mínimo entre el cicloparqueadero y la ciclovía.

Figura 5

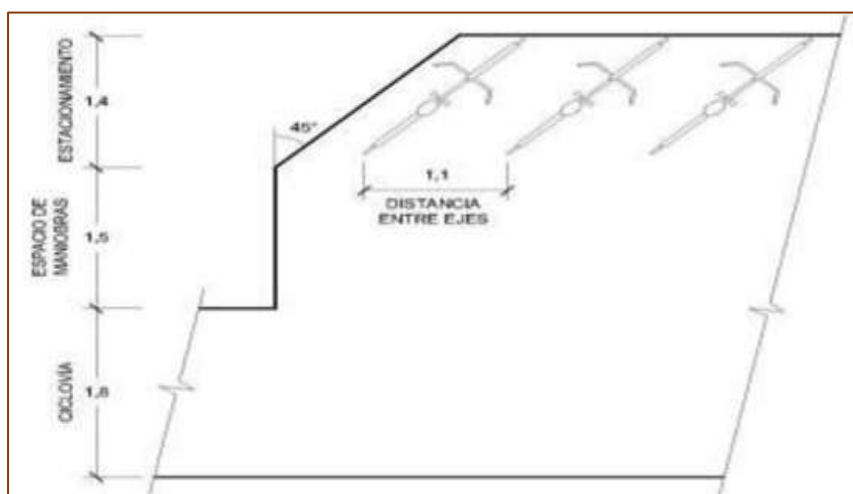
Ejemplo de estacionamiento de bicicletas perpendicular a la ciclovía



Nota. Adaptado de “Memoria descriptiva de implementación”, por Municipalidad Provincial de Chiclayo, 2020.

Figura 6

Ejemplo de estacionamiento de bicicleta a 45° de la ciclovía



Nota. Adaptado de “Memoria descriptiva de implementación”, por Municipalidad Provincial de Chiclayo, 2020.

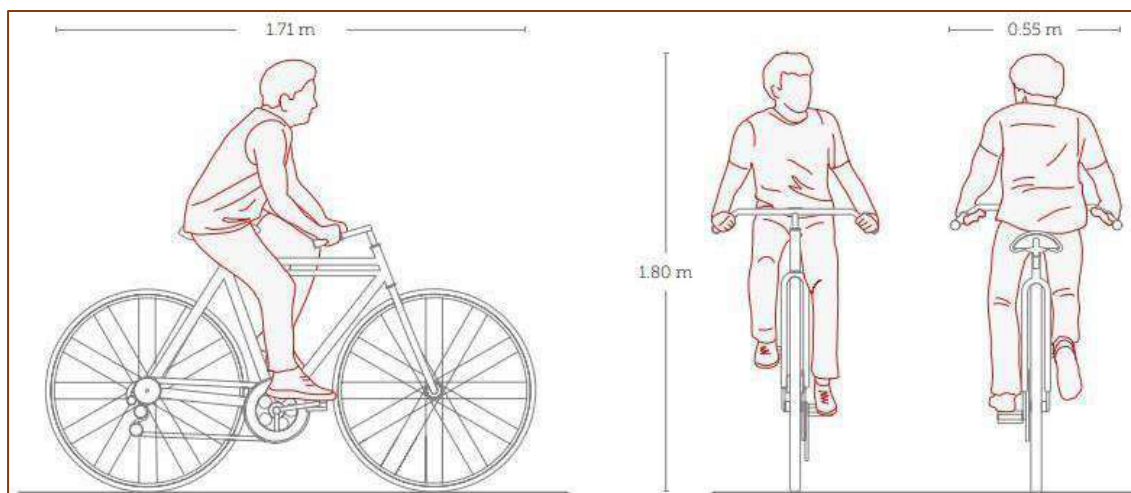
2.4. La bicicleta como medio de transporte sostenible

Una de las opciones de implementación de medios de transporte alternativo, aparte del tren ligero, el tranvía y los cables aéreos, es la bicicleta, su uso es la principal referencia de la movilidad urbana sostenible. La bicicleta representa un medio de transporte urbano individual y popular en ciudades internacionalmente. Según lo indica Quintero (2017), en el ámbito del transporte a nivel personal, la bicicleta ha trascendido su función tradicional y ha sido adoptada como sistema público en muchas ciudades a nivel global. Su funcionamiento se basa esencialmente en el alquiler para viajes de corta distancia. Según el autor, la adopción por montones de la bicicleta como medio de transporte público ofrece múltiples beneficios. Entre ellos destaca la reducción de la congestión vial, lo cual disminuye el consumo de combustibles del parque automotor. Esta reducción contribuye directamente a la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero y a una mejor calidad del aire. Asimismo, el uso de la bicicleta promueve la actividad física, mejorando la salud de la población.

Adicionalmente, se resalta su aporte ambiental, ya que la bicicleta constituye un modo de transporte limpio que reduce la contaminación en las ciudades y requiere menos espacio que un vehículo motorizado. Finalmente, el autor señala beneficios en equidad social, ya que estos sistemas promueven la salud pública, generan ahorros para el sistema sanitario, reducen el tráfico y ofrecen un mayor ROI. La bicicleta es un vehículo que se impulsa por el esfuerzo humano, aunque existen versiones eléctricas de asistencia al pedaleo. Su conducción, sujeta al equilibrio del ciclista, genera trayectorias inestables. La baja amortiguación la hace sensible a irregularidades del pavimento, afectando su mecánica y la estabilidad. Ligera y de dimensiones reducidas (aproximadamente 1.80 x 1.90 x 0.60 en modelos urbanos), su diseño versátil requiere que sus medidas se consideren al definir las secciones de circulación.

Figura 7

Medidas estándar de las bicicletas que se usan en las ciclovías



Nota. Adaptado de *Memoria descriptiva de implementación*, por Municipalidad Provincial de Chiclayo, 2020.

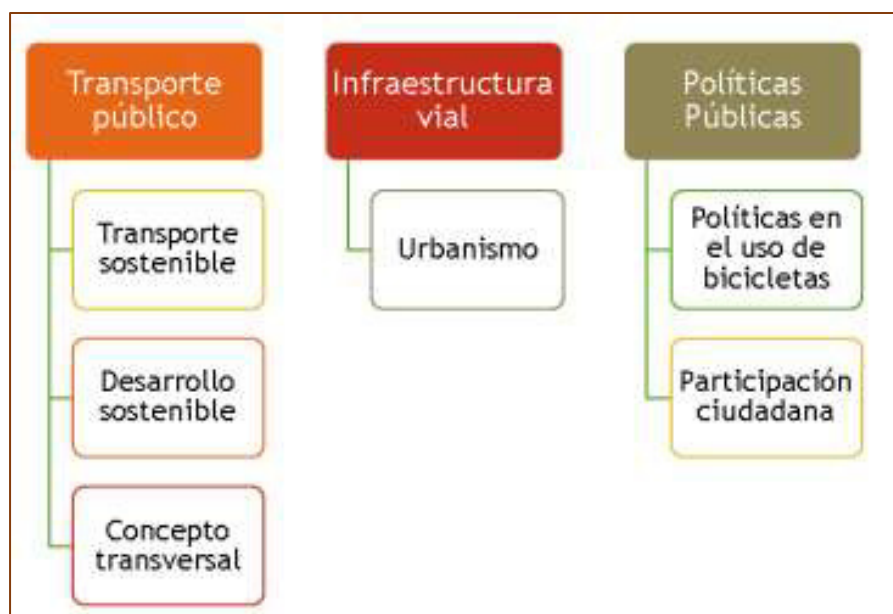
2.5. Sistema de transporte urbano

En la actualidad, un gran número de ciudades alrededor de todo el mundo, la implementación de medidas para el control de tráfico y el mejoramiento de la operación de los sistemas de transporte, ha arrojado resultados no deseados, los cuales en algunos casos no han mejorado de forma significativa la movilidad, y en otros, por el contrario, han agravado los problemas de movilidad urbana.

Justo et al. (2021) consideran que en un sistema de transporte urbano intervienen las políticas públicas para dar soporte normativo al transporte público y la infraestructura que debe tener para un adecuado traslado de las personas por la ciudad. Los proyectos o programas de transporte urbanos sostenibles deben tener el enfoque de implementar infraestructura ciclovial para un desarrollo sostenible.

Figura 8

Principales componentes del transporte urbano en el Perú



Nota. Adaptado de “La implementación de ciclovías en el distrito de San Juan de Lurigancho”, durante los años 2020- 2021 y su relación con el desarrollo sostenible (p. 28), por G. Justo, y otros, 2021.

La infraestructura vial que se debe implementar en las ciudades peruanas debe considerar tres aspectos, señalización e iluminación, medios de transporte alternativo como las bicicletas y proporcionar accesibilidad y conexión con otras ciclovías para tender redes. Sin duda esto mejora la salud pública, salud ambiental y desarrollo social y cultural.

2.6. Impacto medioambiental del transporte

El crecimiento de la población mundial trae consigo un aumento en el crecimiento urbano y esto se aprecia en los principales países en vías de desarrollo. La Organización Mundial de la Salud (OMS) analiza el impacto de la salud y la forma en que se construyen las ciudades. Se estima que, en un futuro no muy lejano, el 70% de la población mundial residirá en áreas urbanas y las grandes ciudades están empezando a considerar un modelo de

planificación urbana para la adaptación de la sobrepoblación que se avecina. Para Concha et al. (2021), las nuevas tendencias del transporte sustentable en las ciudades es la de desarrollar infraestructuras y tecnologías de tránsito para incorporar a los peatones y usuarios con vehículos no motorizados en el sistema de transporte urbano. Esta nueva infraestructura debe mejorar los desplazamientos de peatones y vehículos no motorizados, sin influir en el rendimiento de los vehículos motorizados.

2.7. Normas vigentes sobre ciclovías

Las normas emitidas por los órganos competentes en materia de implementación de sistemas de transporte sostenibles no motorizados, en particular ciclovías, deben adecuarse a las indicaciones establecidas por medio de las Gerencias de Desarrollo Vial y Transportes, Gerencias de Desarrollo Urbano y las Gerencias de Infraestructura Pública en las Municipalidades, cumpliendo con los procesos y plazos.

2.7.1. Ley N° 30936

El 23 de abril de 2019 se aprueba esta ley que promueve y regula el uso de la bicicleta como medio de transporte sostenible. En el numeral 2.1. del artículo 2 establece que el Ministerio de Transportes y Comunicaciones elabora e implementa políticas públicas de diseño de obras de infraestructura vial y promueve la planificación urbana y rural a favor del uso de la bicicleta como medio de transporte sostenible, eficiente y que contribuye en la preservación del ambiente, en coordinación con las entidades públicas de los tres niveles de Gobierno.

Esta norma indica en su artículo 4°, numeral 4.4 que los gobiernos locales, en el marco de sus programas municipales de educación, cultura y ciudadanía ambiental, o los que hagan sus veces, desarrollan acciones de comunicación y sensibilización ambiental sobre el uso de la bicicleta como medio de transporte sostenible eficiente y que contribuye con la preservación del ambiente. Del mismo modo, el numeral 5.1 del artículo 5°, establece de interés nacional y necesidad pública la adecuación progresiva, a nivel nacional, regional y local, de la infraestructura urbana y de transporte existente, para

facilitar la utilización de la bicicleta como medio de transporte sostenible, eficiente y que contribuye en la preservación del ambiente.

En el marco de la Ley N° 30936, con fecha 03 de junio del 2020, se aprueba el Decreto Supremo N° 012- 2020-MTC, reglamento de la presente ley, el mismo que en su artículo 14° numeral 14.4 señala que los gobiernos regionales y locales incorporan la señalización vial y el mantenimiento de vías referentes a la infraestructura ciclo vial y complementaria ciclovial, tomando en cuenta las condiciones de acceso a las instituciones educativas públicas y privadas de todas las modalidades y niveles formativos de la educación. También en el Artículo 19° numeral 19.1 y 19.2 de este decreto, señala que los Gobiernos Regionales y Locales consideran en los objetivos y acciones estratégicas institucionales, así como en las actividades operativas e inversiones, la construcción y adecuación de infraestructura y complementaria ciclovial, priorizando la satisfacción de las condiciones de transitabilidad, accesibilidad y seguridad de los peatones y los ciclistas, en mérito y respeto de su condición de usuarios vulnerables de las vías.

Igualmente, en el Artículo 24° se señala que el Sistema de Bicicleta Pública es la puesta a disposición, por parte de las Municipalidades Provinciales y Distritales, de bicicletas a personas previamente inscritas e identificadas a través de un préstamo gratuito o alquiler para su uso como medio de transporte dentro de un perímetro determinado. Este préstamo o alquiler se realiza en la infraestructura vial, ciclovial y complementaria ciclovial respectiva y se efectúa utilizando medios automatizados o manuales.

2.7.2. Resolución Ministerial N° 1073-2019-MTC/01

El 22 de noviembre de 2019, mediante esta resolución, se aprueba el “Manual de Operaciones de PROMOVIDAD”, conocido como MOP, en cuyo artículo 1 se señala que el Programa Nacional de Transporte Urbano Sostenible tiene por objetivo general promover Sistemas Integrados de Transporte en las ciudades de su ámbito de intervención, con un enfoque de movilidad urbana sostenible.

En el artículo 13° del MOP establece que la Dirección de Fortalecimiento y Planificación de la Movilidad es la unidad funcional de línea del PROMOVILIDAD, responsable del fortalecimiento de capacidades y asistencia técnica a los gobiernos locales en materia de transporte urbano y tránsito, para la elaboración de planes de movilidad urbana sostenible y transporte, estudios tendientes a implementar Sistemas Integrados de Transporte, diagnósticos y otros relacionados con el desarrollo de sistemas de transporte motorizados y no motorizados, en el marco de la normativa vigente.

En particular, el literal b) del artículo 14° del MOP señala que la DFPM es competente para formular, proponer e implementar planes, programas y estrategias relacionados con el desarrollo de sistemas de transporte motorizados y no motorizados, tal y como se detalla a continuación:

Formular, proponer e implementar planes, programas y estrategias para el fortalecimiento de capacidades y asistencia técnica a los gobiernos locales y otros actores, en materia de transporte urbano y tránsito, para la elaboración de planes de movilidad urbana sostenible y transporte, estudios tendientes a implementar Sistemas Integrados de Transporte, diagnósticos y otros relacionados con el desarrollo de sistemas de transporte motorizados y no motorizados

2.7.3. *Decreto de Urgencia N° 101-2020*

En esta norma, publicada el 27 de agosto de 2020, se establece medidas complementarias en materia económica y financiera para que las municipalidades provinciales implementen sistemas de transporte sostenible no motorizado y dicta otras medidas. Para lo cual, autoriza al Ministerio de Transportes y Comunicaciones a realizar transferencias financieras, hasta por la suma de S/ 22 828 722,00 con cargo a los recursos del presupuesto institucional de dicho Ministerio y sin demandar recursos adicionales al Tesoro Público, a favor

de las Municipalidades Provinciales consignadas en el Anexo del referido Decreto para financiar la implementación de sistemas de transporte no motorizado mediante acciones de adecuación y/o mantenimiento de los elementos de la sección vial, en el marco de sus competencias.

En particular, el numeral 2.2 del artículo 2 del referido decreto de Urgencia, determina que las transferencias financieras se aprueban mediante resolución del titular del pliego del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, previa opinión favorable del Programa Nacional de Transporte Urbano Sostenible, así como de la oficina de presupuesto o la que haga sus veces en el pliego, en el marco de sus competencias, la cual se publica en el diario oficial El Peruano.

Asimismo, el numeral 5.2 del artículo 5 del Decreto de Urgencia, establece que el Programa Nacional de Transporte Urbano Sostenible–PROMOVILIDAD solicita a la Oficina General de Planeamiento y Presupuesto del Pliego, la expedición de la Resolución Ministerial que aprueba la transferencia financiera conforme lo dispuesto en el numeral 2.2 del artículo 2 del Decreto de Urgencia, adjuntando la opinión técnica favorable sobre la verificación y análisis de la solicitud.

2.7.4. Resolución Ministerial N° 0694-2020-MTC/01.02

A través de esta resolución, publicada el 12 de octubre de 2020, se aprobó la “Guía de Implementación de Sistemas de Transporte Sostenible no Motorizado”. Al respecto, es importante señalar lo indicado en el artículo 7 de la Norma GH20. Componentes de Diseño Urbano, en donde se señala que las vías urbanas en el Perú se clasifican en vías expresas, arteriales, colectoras y locales. Esta clasificación es detallada en la Guía previamente mencionada de la siguiente manera.

Esta guía es un Documento Técnico que contiene los lineamientos, criterios, condiciones y procedimientos para la adecuación y/o mantenimiento de los elementos de la

sección vial para la implementación de los Sistemas de Transporte Sostenible no Motorizado, a ser implementados por las Municipalidades Provinciales, en sus respectivas jurisdicciones.

2.7.5. Resolución Ministerial N° 0821-2020-MTC/01

Finalmente, el 19 de noviembre del 2020, se publica esta resolución, donde se aprueba la transferencia financiera con cargo al presupuesto institucional del pliego 036 del MTC para el año fiscal 2020, a favor de 4 municipalidades provinciales. Estos recursos no podrán ser destinados, bajo responsabilidad, a fines distintos para los cuales son transferidos. Estas municipalidades son:

Tabla 2

Presupuesto asignado a las municipalidades beneficiarias

N°	Ubigeo	Departamento	Provincia	Pliego	Total (S/.)
1	021801	Ancash	Santa	Municipalidad provincial de Santa – Chimbote	1,300,628.26
2	110101	Ica	Ica	Municipalidad provincial de Ica	991,747.15
3	140101	Lambayeque	Chiclayo	Municipalidad provincial de Chiclayo	1,267,857.04
4	180101	Moquegua	Mariscal Nieto	Municipalidad provincial de Mariscal Nieto - Moquegua	341,566.83
5	211101	Puno	San Román	Municipalidad provincial de San Román - Juliaca	864,276.01
TOTAL					4,766,075.29

Nota. Adaptado de *Resolución Ministerial N° 0821-2020-MTC/01* (p. 6), por Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2020.

III. MÉTODO

3.1. Tipo de investigación

El enfoque fue cuantitativo porque permitió investigar las situaciones, percepciones, interacciones y comportamientos de las personas objeto de estudio. Perico et al. (2020) afirma que el método cuantitativo se refiere a los proyectos de investigación que se van a trabajar con aspectos medibles en cantidades, como cifras, datos y muy posiblemente con estadísticas.

Para el tipo de investigación fue el básico, pues solo se busca profundizar aspectos teóricos sobre las características de un contexto real para generar nuevos conocimientos. Para Borja (2016) significa que se recogerá información de la realidad para enriquecer el conocimiento científico orientándose al descubrimiento de principios y leyes generales que expliquen la realidad y el porqué de las cosas.

Sobre el nivel de investigación fue descriptivo tal como lo recomienda Perico et al. (2020) al proporcionar su significado donde se hace una descripción de los procesos que se han desarrollado, y también pueden ser explicativos, dado que casi siempre que se describe algo también se explica.

Finalmente, con relación a su diseño fue el no experimental de tipo transversal y con un alcance descriptivo. Baena (2017) recomienda que si se trata de una investigación cuantitativa no experimental se pueden usar varias técnicas de análisis de acuerdo con el tipo de investigación (descriptiva simple, descriptiva comparativa, correlacional, causal, transaccional o longitudinal).

3.2. Ámbito temporal y espacial

La temporalidad del presente estudio se desarrolla en el marco del periodo 2020 y 2021, tiempo que duró la implementación de la red de ciclovías como proyecto, donde actualmente vienen haciendo uso los ciudadanos. La ubicación geográfica es en el área metropolitana de Chiclayo, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.

3.3. Variables

Variable 1. Implementación de ciclovías

Indicadores:

- Diseño de ciclovías
- Infraestructura de la ciclovía
- Aplicación de la norma de ciclovía

Variable 2. Transitabilidad urbana

Indicadores:

- Tipos de señalización
- Número de parqueos
- Cuidado del medio ambiente

Variable 3: Niveles de aceptación

Indicadores:

- Satisfacción de ciclistas

3.4. Población y muestra

a. Población

La población en estudio lo constituyen los ciudadanos de todas las edades de la ciudad de Chiclayo que hacen uso de las bicicletas para transportarse de un lugar a otro, que son un total de 552 508 habitantes según lo registra así en el Informe Técnico – Legal N° 106-2020-MTC/30.01 del Ministerio de Transporte y Comunicaciones (2020). Sin embargo, para los objetivos del estudio, se toma como población, el número de ciclistas permanentes de grupos organizados de acuerdo lo indicado en la memoria descriptiva de la Municipalidad Provincial de Chiclayo (2020b). Chiclayo Bike Rental (2023) señala que Chiclayo tiene quince clubes de ciclismo quienes incentivan la práctica de este deporte, y para ello organizan salidas o recorridos por la ciudad y alrededores.

En relación con la red de ciclovías, tenemos como población 5 rutas compuestas por diversas avenidas, según lo reportado en el expediente técnico de implementación de la Municipalidad Provincial de Chiclayo (2020a):

➤ Ciclovía Norte: Av. Fernando Belaunde, desde Av. Augusto B. Leguía hasta Carretera Panamericana Norte (sector Colegio Juan Tomis); desde Carretera Panamericana (sector Colegio Juan Tomis) hasta Calle Elmer Faucett, desde Elmer Faucett desde Av. Fernando Belaunde hasta Av. Eufemio Lora y Lora; Av. Eufemio Lora y Lora des Calle Elmer Foucett hasta Av. Francisco Cuneo Salazar; Calle Juan Manuel Iturregui, desde Av. Francisco Cuneo hasta Av. Salaverry. Esta ruta cuenta con una longitud de **5.23 Km.**

➤ Ciclovía Nor Oeste: Calle Pascual Saco, desde la Av. Salaverry hasta la Av. Elvira y García; Av. Elvira y García, desde Calle Pascual Saco hasta Av. Pacífico; Av. Pacífico desde Av. Elvira y García hasta Av. Agustín Vallejos; Av. Zarumilla desde Av. Pacífico hasta Av.

Andrés Belaunde. Av. Andrés Belaunde, desde Av. Zarumilla hasta Av. El Progreso. Av. El Progreso desde Av. Andrés Belaunde hasta Av. Av. Manuel Polo Jiménez; Av. Polo Jiménez, desde Av. El progreso hasta Calle Pedro Diez Canseco; Calle Remolinos, desde Calle Pedro Diez Canseco hasta la Av. Zarumilla; Av. Zarumilla, desde Calle Remolinos hasta Av. Paseo del Deporte, Av. Paseo del Deporte, desde la Av. Zarumilla hasta Av. Insurrección. Av. Herman Meiner, desde Av. Paseo del Deporte hasta Panamericana Norte (vía evitamiento); Av. Tumbes Sur, desde Av. Elvira García hasta Prolongación Francisco Bolognesi. Av. Prolongación Francisco Bolognesi, desde Av. Tumbes Sur hasta Av. Miguel Grau. Esta ruta cuenta con una longitud de **11.38 KM**.

➤ Ciclovía Sur: Av. Miguel Grau, desde Calle Elías Aguirre hasta Av. Chinchaysuyo (paseo Yourtuque), Av. Garcilazo de la Vega desde Av. Miguel Grau hasta Av. Balta Sur. Este circuito cuenta con una longitud de **2.93 Km**.

➤ Ciclovía Balta Norte: Av. Balta, desde la Av. Leguía hasta el Parque Principal. Con una longitud de **0.93 Km**.

➤ Ciclovía Nor Este: Av. Garcilazo de la Vega, desde Av. Balta Sur hasta Calle Sarmiento. Calle Sarmiento, desde Av. Garcilazo de la Vega hasta Av. Mariscal Nieto, Av. Mariscal Nieto desde Calle Sarmiento hasta Calle Miguel Grau. Calle Miguel Grau desde Av. Mariscal Nieto hasta Calle Vicente de la Vega. Calle Vicente de la Vega desde Calle Miguel Grau hasta Av. José Quiñones. Av. José Quiñones desde Calle Vicente de la Vega hasta Av. Castañeda Iparraguirre. Av. Mariscal Nieto, desde Calle Miguel Grau hasta Calle Hipólito Unanue. Esta ruta tiene una longitud de **2.96 Km**.

b. Muestra

Aplicando una fórmula estadística se determina la muestra al 20% según lo recomienda Quiroz (2004), con el número de ciclistas por cada club de ciclistas, los cuales suman 550 de 14 clubes. De esa misma cantidad se entrevistará a los representantes de cada club de ciclistas.

Para el caso de la evaluación de la red de ciclovías se tomará como muestra la Ciclovía Noroeste por ser la más representativa y por tener mayores características en longitud (11.38 Km), afluencia de usuarios y con mayor congestión vehicular.

Esta muestra se obtuvo mediante un procedimiento estadístico que garantiza el nivel de confiabilidad y un porcentaje de error muestral mínimo que no altera los resultados. La fórmula estadística es:

$$f \approx \frac{N}{n}$$

Donde:

f = Tasa muestral.

N = Tamaño de la muestra que se necesita en total.

n = Tamaño del universo o población.

Aplicamos la fórmula para obtener la tasa muestral siguiente:

$$f = \frac{110}{550} = 0,2$$

Finalmente, se procedió a tomar al azar una muestra de cada uno de los estratos (clubes de ciclistas) considerando la aplicación de la fórmula 0.2:

Tabla 3

Cálculo de la muestra estratificada de los clubes de ciclistas en Chiclayo

N°	Clubes de ciclistas	Participantes	Muestra (0.2)
1	Chakra Bike	24	5
2	Fox Bike	36	7
3	Team Bances	16	3
4	Ludeña Bike	56	11
5	Barrio Santa Victoria	44	9
6	Romanticos Bike	18	4
7	Eythan Bike	31	6
8	Club Tarr Muchick	27	5
9	Treno Bike	83	17
10	Enbiciados Chiclayo	66	13
11	Los Halcones de Lambayeque	19	4
12	Pro Bici Lambayeque	39	8
13	Asociación Bici Club Olmos	51	10
14	Masa Critica	40	8
Total		550	110

3.5. Técnicas e instrumentos

a. Técnicas

- Se usará la encuesta para los ciclistas seleccionados.
- Se usará la entrevista para los representantes de los quince clubes de ciclistas organizados en Chiclayo.

b. Instrumentos

- El cuestionario.
- Revisión documental y bibliográfica.

3.6. Procedimientos

- Se realizará la revisión de las normativas vigentes y los informes técnicos de culminación del proyecto.
 - La recolección de datos se realizará en Chiclayo, en la zona urbana céntrica de la ciudad.
- Se determina la zonificación de intervención para el estudio.

- Para la verificación de los resultados de análisis de la documentación será directamente mediante el recorrido de la red de ciclovías impuesto por la normativa.
- Se corrobora los siguientes datos: número de ciclovía en avenida, ancho de ciclovía, calidad de rodadura, señalización de seguridad y número de parqueo en zonas estratégicas.
- Se realizará una descripción del diseño aplicado en campo frente a los planos viales y maqueta de la ciclovía del proyecto.
- Se encuestará a los ciclistas seleccionados y los representantes de las agrupaciones de ciclistas.

3.7. Análisis de datos

Mediante un *check-list* se registrará las medidas obtenidas de la ciclovía. Complementariamente se tomaron fotografías de las zonas más representativas de la red de ciclovías para evidenciar su uso. Se realizará una encuesta para los usuarios de la ciclovía. Finalmente, los datos obtenidos se procesarán mediante el software Excel y SPSS, en sus últimas versiones.

IV. RESULTADOS

Se sabe que la bicicleta es un medio de movilidad limpio, saludable y sostenible que permite transportarse por la ciudad sin dañar, ni contaminar el ambiente ni generar caos vehicular. Sin embargo, aún hay muchos temores y reparos por parte de los ciudadanos para animarse a usar la ciclovía como su medio principal de transporte. El objetivo de la municipalidad y todas las entidades involucradas en su implementación desde el año 2020, contar con una infraestructura vial que beneficie al ciclista y que vaya acompañado de campañas de respeto y educación para que el ciclismo sea la movilidad más utilizada en Chiclayo.

4.1. Supervisión de la implementación de las ciclovías

A pesar de contar con las ciclovías, los ciudadanos, durante este tiempo han continuado priorizando a los vehículos impulsados por combustibles antes que los vehículos no motorizados incluso antes que a los mismos peatones, es por ello que la Municipalidad de Chiclayo pretende recuperar el valor de la bicicleta que con el tiempo se ha visto perdido, considerando los acontecimientos que estamos viviendo en la actualidad y teniendo la necesidad de contar con medidas de sanidad sumamente cuidadosas, la bicicleta es un medio autónomo, inclusivo, saludable, amigable con el medio ambiente, económico, sostenible y es clave para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, además de todos estos beneficios, podemos afirmar que la bicicleta al ser un medio que ocupa un espacio mínimo, reduce el congestionamiento vehicular, al hacer menos uso del transporte motorizado.

Por otro lado, los Gobiernos Locales consideran en la formulación, aprobación, implementación y modificación de los instrumentos de planificación urbana y en los

instrumentos de gestión urbana, la construcción y adecuación de infraestructura ciclovial y complementario ciclo vial; así como, la interconectividad de la infraestructura ciclovial con los sistemas integrados de transporte, de modo que, se garantice el desplazamiento seguro de los peatones y los ciclistas.

Figura 9

Usuarios del circuito de la ciclovía implementado en la ciudad de Chiclayo



Nota. Adaptado de “Memoria descriptiva de implementación”, por Municipalidad Provincial de Chiclayo, 2020.

4.1.1. Evaluación del entorno urbano

El entorno corresponde a las vías o espacios que conforman la red por la cual se pueden desplazar los ciclistas. A continuación, se muestra a través de imágenes diseñados los atributos que tiene la infraestructura vial implementado en la zona urbana de la ciudad de Chiclayo y corroborar si la ciclovía es inclusiva. La forma de implementación tuvo como influencia la

distribución y tamaño de las calles y avenidas de la ciudad como también de su afluencia y capacidad de peatones y vehículos, donde se optó en algunos tramos de la implementación de la ciclovía las dos formas permitidas.

Figura 10

Ciclovías en los lados laterales de la vía



Nota. Adaptado de “Memoria descriptiva de implementación”, por Municipalidad Provincial de Chiclayo, 2020

Figura 11

Ciclovías en la berma central de la vía



Nota. Adaptado de “Memoria descriptiva de implementación”, por Municipalidad Provincial de Chiclayo, 2020.

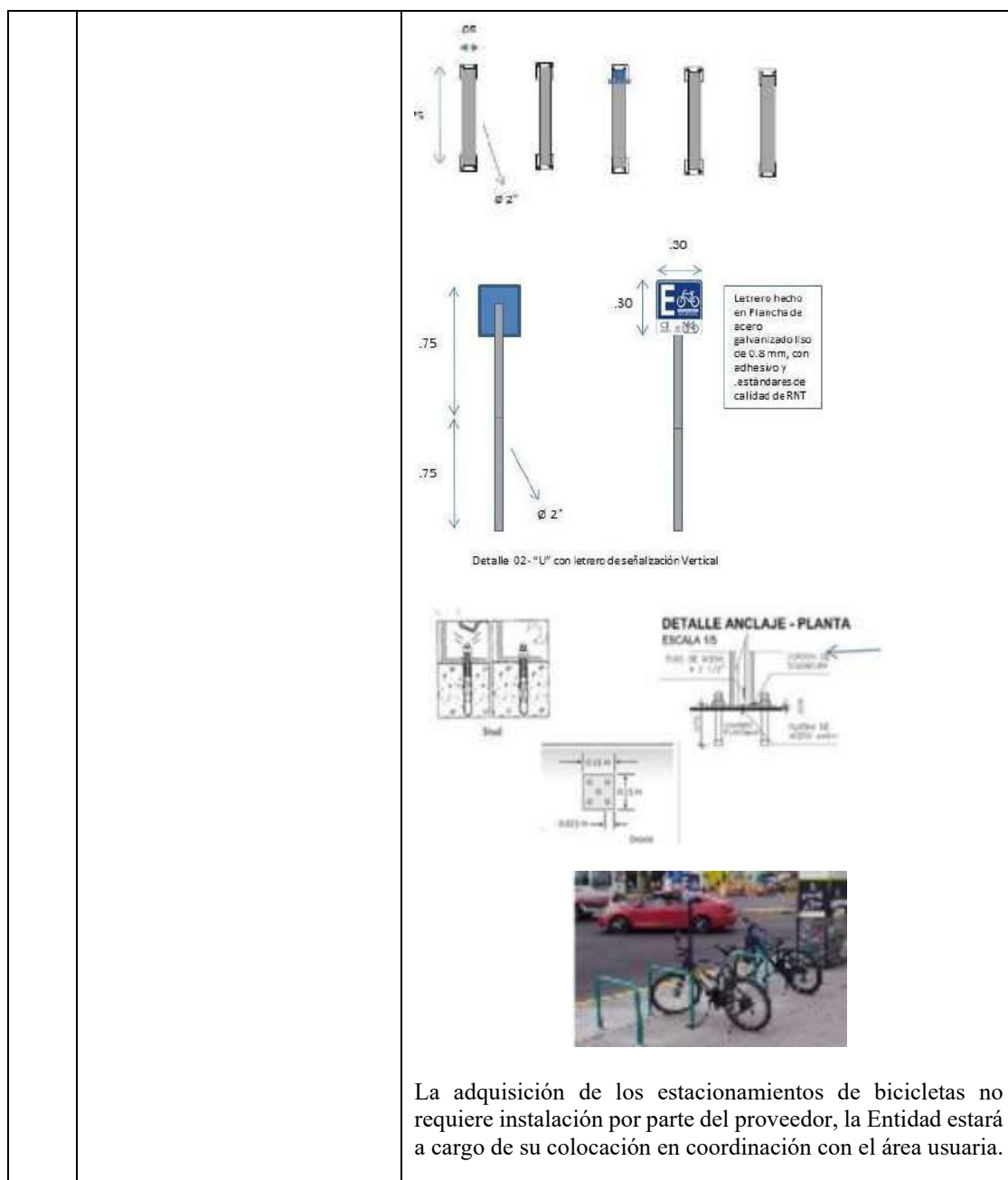
Sobre el estudio técnico que realizaron previamente, se puede analizar sobre el metrado que consideraron para la implementación de las ciclovías, donde tuvieron en cuenta que cada 04 metros, se instala los dispositivos de control (BOLARDO Y SEPARADORES) que delimita la ciclovía con los carriles vehiculares, con la finalidad que no se invada la ciclovía y se brinde medidas de seguridad al ciclista.

En esa línea, se implementó estacionamientos para bicicletas de tipo soporte trapezoidal de Metal “TIPO U INVERTIDA” con su señal vertical (Estacionamiento Bicicletas). Las características técnicas que tienen estos bienes fueron:

Tabla 4

Especificaciones técnicas de los materiales utilizados en las ciclovías

Nº	DESCRIPCION	CARACTERISTICAS
01	Delineador tubular flexible (bolardo) de poliuretano con cintas reflectantes de 75CM de altura	Material: poliuretano que al ser colapsado se retrotrae, posee (03) cintas reflectantes de alta intensidad tipo panal que aseguran su visibilidad, incluso en zonas y periodos de luminosidad reducida como la noche o bajo neblina. Color: Naranja. Altura: 75 cm. Base: 20cm – 25cm.diametro Poste: 65min-80max mm diámetro. Características: ● Resistencia a impactos. ● Protección UV. Implementación/Instalación: ● Fijación a concreto y hormigón con pernos. Elementos de fijación ● 3 -4 pernos de anclaje. 
02	Separador vial de caucho con franja de material reflectante	Dimensiones: Ancho :120mm mín. - 250mm máx. Alto: 100mm mín. - 150mm máx. Largo: 500mm min. Material: De caucho para evitar los daños en caso de impacto, con franjas reflectantes. Alta visibilidad, franja de material reflectante para mejorar su visibilidad, especialmente de noche. - No decolora, Total resistencia a los rayos UV. - Alta resistencia para exteriores, Inoxidable. - Diseño específico para evitar caídas a los ciclistas. - Mínimo debe contar con 2 a 3 pernos o estacas para anclar el separador al pavimento o al concreto.  
03	Soporte trapezoidal de metal “tipo U Invertida” para estacionamiento de bicicletas	Tipo: Modulo de Estacionamiento para bicicleta. Modelo: U invertida. Material: Acero Galvanizado – 2” OD – Ext 2.00 mm esp. Tipo de soldadura: MIG. Acabado: Pintura electrostática al horno. Uso: Publico. QTY de “U”: 5 unidades. (un letrero de señalización) según Detalle: Letrero de señalización en plancha de acero galvanizado liso de 0.8 mm, con adhesivo y estándares de calidad de Reglamento Nacional de Tránsito, según imagen: Nota: El adhesivo a utilizar en el letrero de señalización.



Nota. Adaptado de Informe N° 0081-2022-mtc/30.01 de reporte periódico de actividades del servicio implementación del sistema de transporte sostenible no motorizado en la ciudad de Chiclayo, por Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2022.

Teniendo en cuenta en la ciudad de Chiclayo contamos con una gran cantidad de personas que hacen uso de la bicicleta para transportarse, pero lo hacen en unas vías que no brindan seguridad ya que no están adaptadas técnicamente para transitar en ellas con este tipo de vehículo. De los gráficos se puede observar que existen una gran cantidad de puntos atractores de viajes a lo largo de toda la ciudad de Chiclayo, pero la mayoría de ellos se encuentran en el centro de la ciudad.

Figura 13

Los atractores de viajes (Centros atractores - destino)

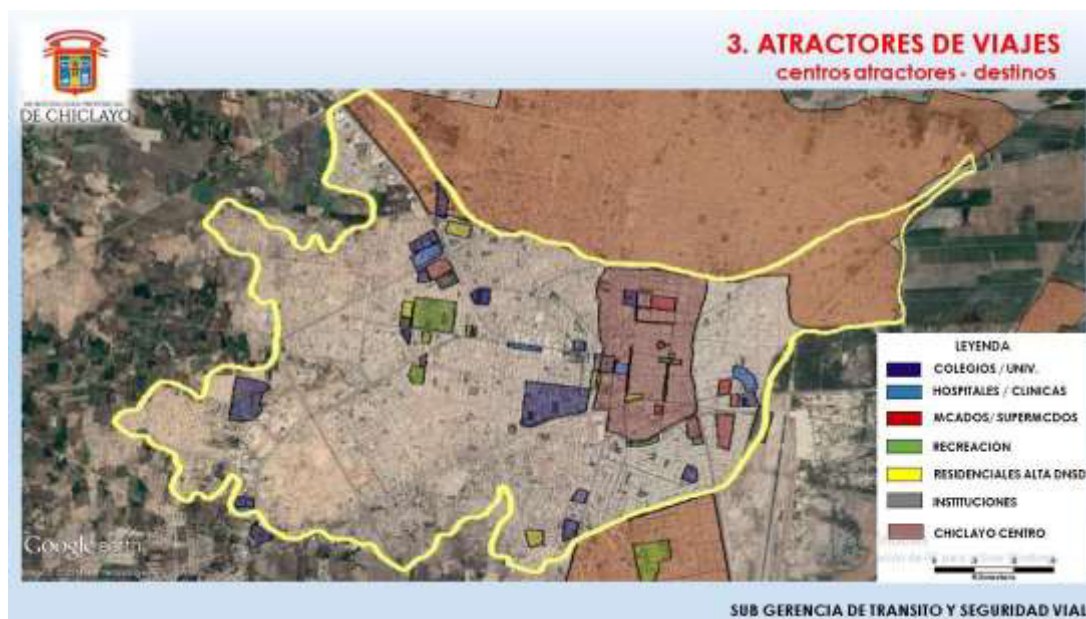


Nota. Adaptado de “Memoria descriptiva de implementación”, por Municipalidad Provincial de Chiclayo, 2020.

En base al análisis de los recorridos, se ha identificado las rutas de los distritos de La Victoria, José Leonardo Ortiz, Pimentel y Pomalca. En esa ruta, los estacionamientos cuentan con las especificaciones técnicas, en cuanto a dimensiones y seguridad. La implementación de esta red de ciclovías cubrió una longitud de 23.44 Kilómetros de vía en la ciudad de Chiclayo.

Figura 14

Atracciones de viajes (Centros atractores - destino)



Nota. Adaptado de “Memoria descriptiva de implementación”, por Municipalidad Provincial de Chiclayo, 2020.

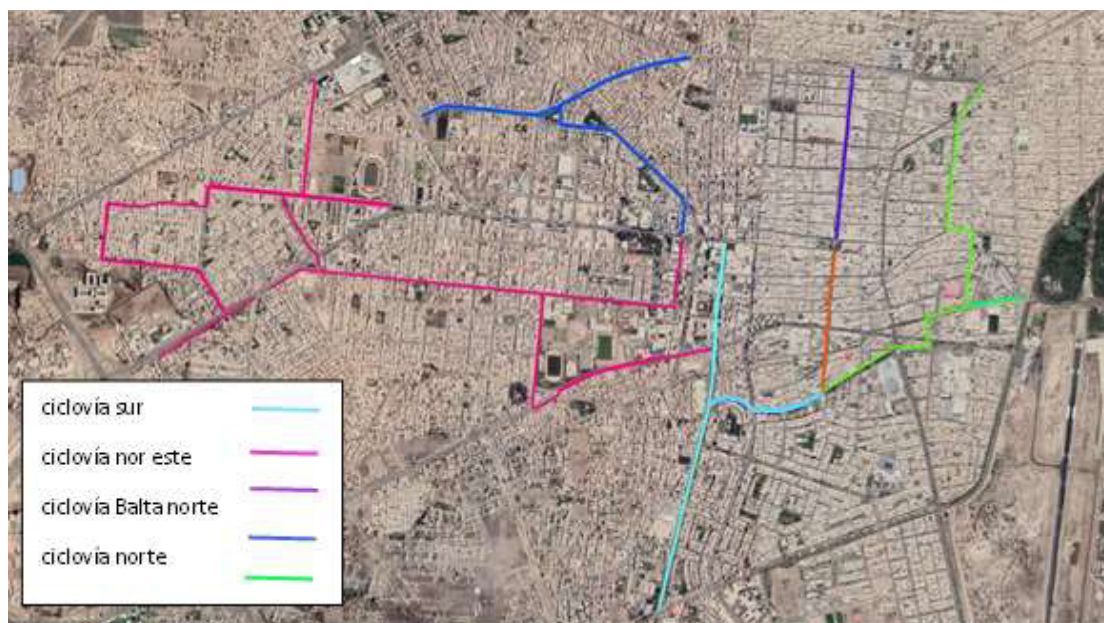
De acuerdo con los recorridos de la figura 11 y 12, se lograron identificar, los cicloparqueaderos que se requieren en el Aeropuerto, Av. Balta, Centros Financieros, Catedral, Centro Cívico, Universidades, Centros de Abastos, Hospital Regional – Hospital Luis Heysen – Hospital Almanzor, Centros Educativos, Las Musas – Real Plaza, Parque Principal y Centros Comerciales, etc. En estas estaciones, se debe implementar mayor número de cicloparqueaderos.

4.1.3. Recorrido por los cuatro puntos cardinales

Se logró realizar un recorrido por cada uno de los puntos de la red de ciclovías para constatar las especificaciones técnicas de su implementación.

Figura 15

Ciclovía implementada desde el sur hasta el norte en la ciudad de Chiclayo



Nota. Adaptado de “Memoria descriptiva de implementación”, por Municipalidad Provincial de Chiclayo, 2020.

En la verificación de cada circuito de la ciclovía, se ha logrado identificar las siguientes características generales que se describen en el cumplimiento de los objetivos y de las normas técnicas.

Ciclovía Norte. Las ciclovías implementadas en esta ruta son ciclovías bidireccionales en el lado derecho de la vía, en el sentido del tránsito, con un ancho de 2.60m, y una zona de resguardo de 0.60m, cuenta con bolardos y separadores de ciclovías como medidas de seguridad.

Ciclovía Noroeste. Las ciclovías implementadas en esta ruta son de dos tipos (unidireccional y bidireccional), estos detalles se muestran en los planos adjuntos.

Figura 16

Vista de la av. Elvira García con ciclovía

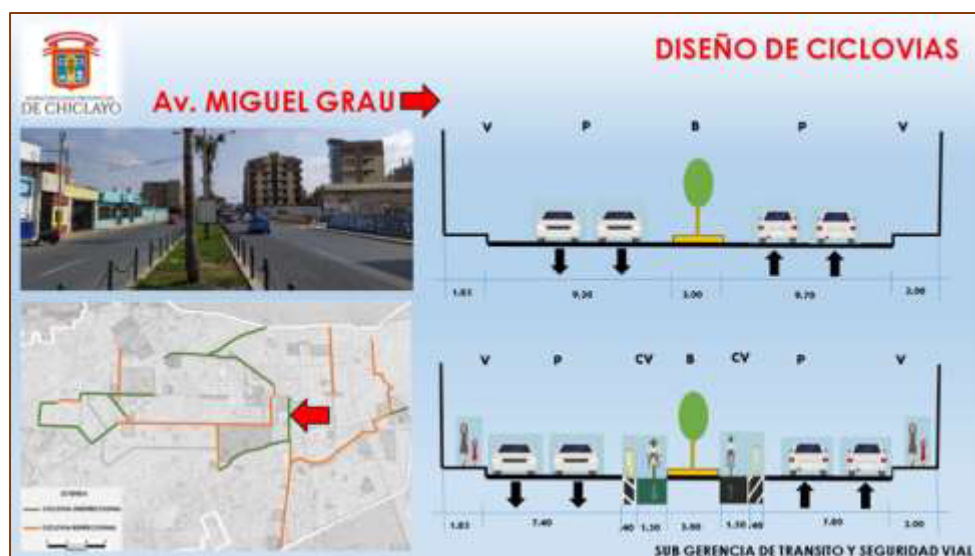


Nota. Adaptado de “Memoria descriptiva de implementación”, por Municipalidad Provincial de Chiclayo, 2020.

Ciclovía Sur. Esta ruta tiene la característica que es la única bidireccional que pasa por medio del separador central.

Figura 17

Vista de la av. Miguel Grau con ciclovías



Nota. Adaptado de Memoria descriptiva de implementación, por Municipalidad Provincial de Chiclayo, 2020.

Ciclovía Balta Norte. Las ciclovías implementadas en esta ruta son ciclovías bidireccionales en el lado derecho de la vía, en el sentido del tránsito, con un ancho de 2.60m, y una zona de resguardo de 0.60m, cuenta con bolardos y separadores de ciclovías como medidas de seguridad.

Figura 18

Vista de la av. Balta Norte en las ciclovías



Nota. Adaptado de “Memoria descriptiva de implementación”, por Municipalidad Provincial de Chiclayo, 2020.

Ciclovía Noreste. Esta ruta es bidireccional en el lado derecho del tránsito, con una dimensión de 2.60m y una zona de resguardo de 0.40m, cuenta con elementos de seguridad como bolardos y tope llantas.

4.1.4. Suficiencia en la señalización de la red ciclo vial

En la ciudad de Chiclayo se cuenta con una infraestructura vial que se tuvo que adaptar al proceso de implementación de ciclovías. Sin embargo, de acuerdo con el recorrido realizado en esta investigación, se ha identificado escasa señalización para las ciclovías en los siguientes puntos más críticos por la afluencia de usuarios.

- Av. José Balta
- Av. Garcilaso de la Vega.

- Av. Miguel Grau
- Av. Salaverry
- Av. Paseo del Deporte.
- Av. Pacifico.
- Av. Elvira García y García, entre otras.

A lo largo de las ciclovías se debe incluir mayor señalización vertical de acuerdo con la normativa vigente del Ministerio de Transportes y Comunicaciones y con las especificaciones técnicas consideradas por la Municipalidad Provincial de Chiclayo según el Anexo 01.

Tabla 5

Las señalizaciones que se deben incrementar en la red ciclo vial de la ciudad

Logo	Definición
	R-42: Ciclovía. Notifica a los usuarios la existencia de una vía exclusiva para el tránsito de bicicletas.
	I-8: Ciclovía. Señal dirigida principalmente a los ciclistas, indica la dirección o distancia a la que se encuentra una infraestructura ciclovial
	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”. Debe complementarse con marcas en el pavimento.

Nota. Adaptado de Informe N° 0081-2022-mtc/30.01 de reporte periódico de actividades del servicio implementación del sistema de transporte sostenible no motorizado en la ciudad de Chiclayo, por Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2022.

Finalmente, la implementación de sistemas de transporte sostenible no motorizado en la Municipalidad Provincial de Chiclayo se llevó a cabo considerando las especificaciones técnicas establecidas mediante las normas vigentes proporcionadas por los órganos competentes, estas fueron realizadas de acuerdo con el anexo 02 del presente estudio.

4.2. Niveles de satisfacción del uso de las ciclovías

Para determinar que la población se encuentra satisfecha con la implementación de las ciclovías, se ha revisado la documentación del Ministerio de Transportes y Comunicaciones y colectivos de ciclistas para afianzar las ideas y así desarrollar una propuesta que sea viable técnicamente para el bienestar de la población.

Para aplicar el instrumento de recolección de datos, se ha tomado como referencia la encuesta usada por Rodríguez (2020) así como por Chura y Sarmiento (2022), con algunas modificaciones de acuerdo con los objetivos de esta investigación dirigida a los grupos de ciclistas y usuarios de las ciclovías. Los formatos utilizados, para las ciclistas, se encuentran en el anexo 3.

4.2.1. Aplicación de encuesta a los ciclistas

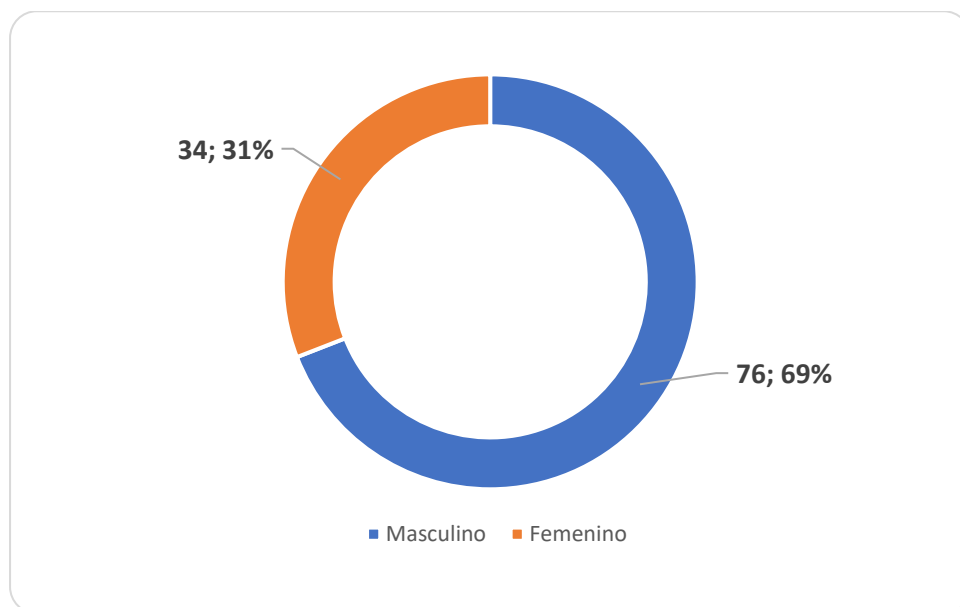
Chiclayo al igual que muchas ciudades en el mundo están optando por la movilidad urbana sustentable y sostenida. Desde la Av. Balta sur en el tramo comprendido desde la Calle Elias Aguirre hasta la Av. Garcilaso de la Vega se instaló la ciclovía segregada con la señalización horizontal y vertical, así como también de los elementos de seguridad que permiten la separación de la circulación vehicular motorizadas de las bicicletas y otros ciclos.

La mayoría de los ciclistas son del género masculino con una representación del 69%, los cuales indican que son ellos los que más utilizan las ciclovías de la ciudad, no solo de la

zona céntrica sino también de los alrededores. Tomando en cuenta también que muchos de los ciclistas realizan deporte de aventuras.

Figura 19

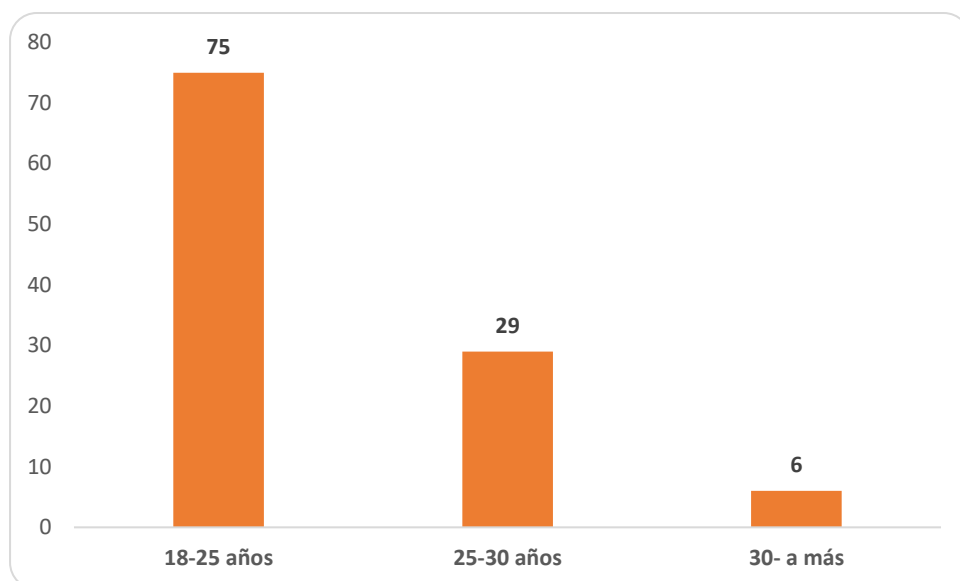
Género de los ciclistas encuestados



Así mismo, se puede apreciar que en el caso de las edades de las personas que hacen uso de las ciclovías implementadas, son los más jóvenes que se encuentra en el rango de 18 a 25 años, seguidamente, con un promedio considerable los que tienen entre 25 y 30 años de edad que se encuentran usando las ciclovías. Esto quiere decir, que, la mayoría se encuentra en etapa de estudio quienes tienen preferencia en movilizarse con bicicleta por la ciudad para realizar sus actividades.

Figura 20

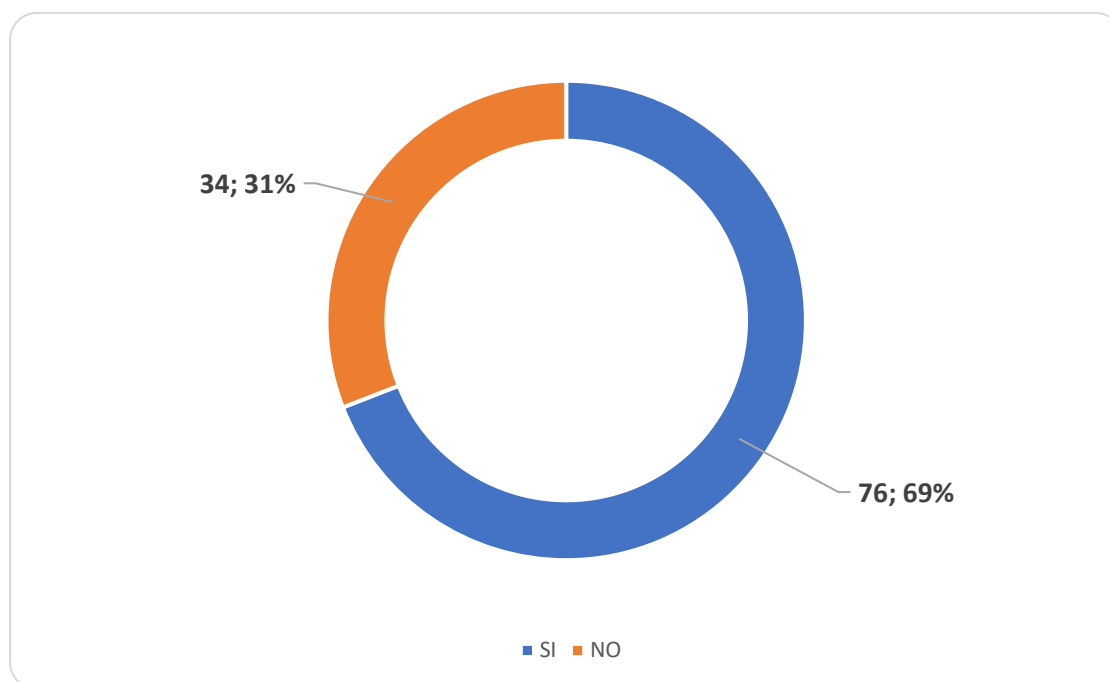
Rango de edades de los ciclistas encuestados



Para el caso de la cercanía de las ciclovías a las viviendas de las personas que las utilizan, se puede evidenciar que un 69% se encuentra muy cerca el cual significa que pueden hacer uso de estas cuando le sea posible. En cambio, un 31% si vive alejado de estas, teniendo menos posibilidad de utilizarlas.

Figura 21

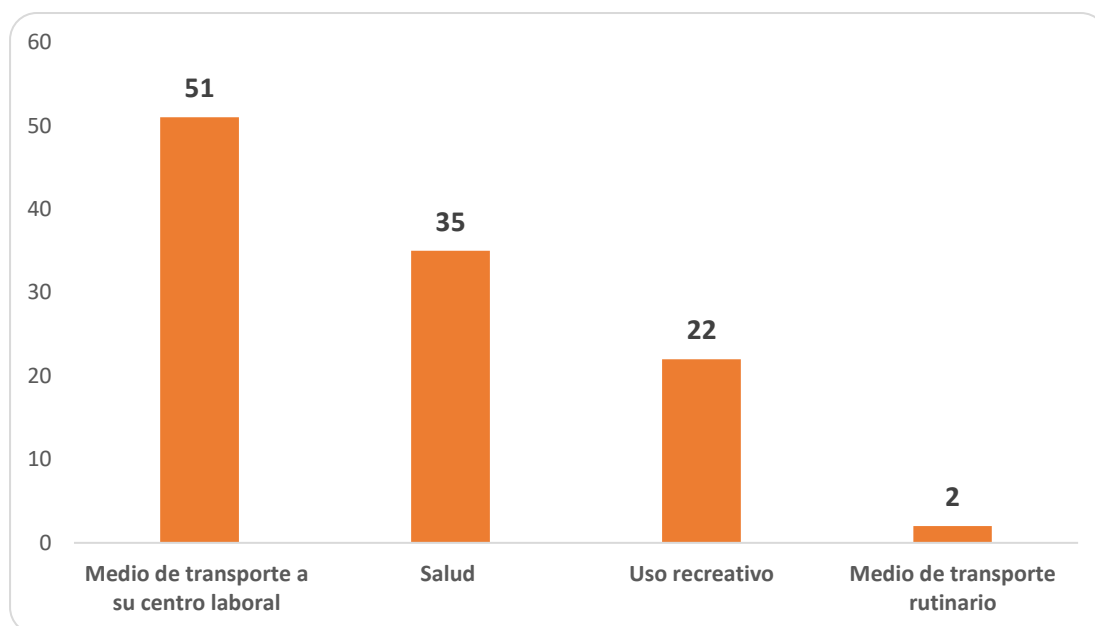
Cerca de donde vive fue implementado las ciclovías



Sobre que uso le vienen dando a las ciclovías desde que se implementó, se puede apreciar que existe una tendencia de usarlo como medio de transporte para dirigirse a sus centros laborales. Esto significa que la afluencia en las ciclovías es por las mañanas y por las tardes en horarios determinados. Otro grupo de personas, con 35 encuestados, señalan que los usan por salud, necesariamente solo por realizar deporte los fines de semana o por las noches y 22 personas indican que solo es de uso recreativo.

Figura 22

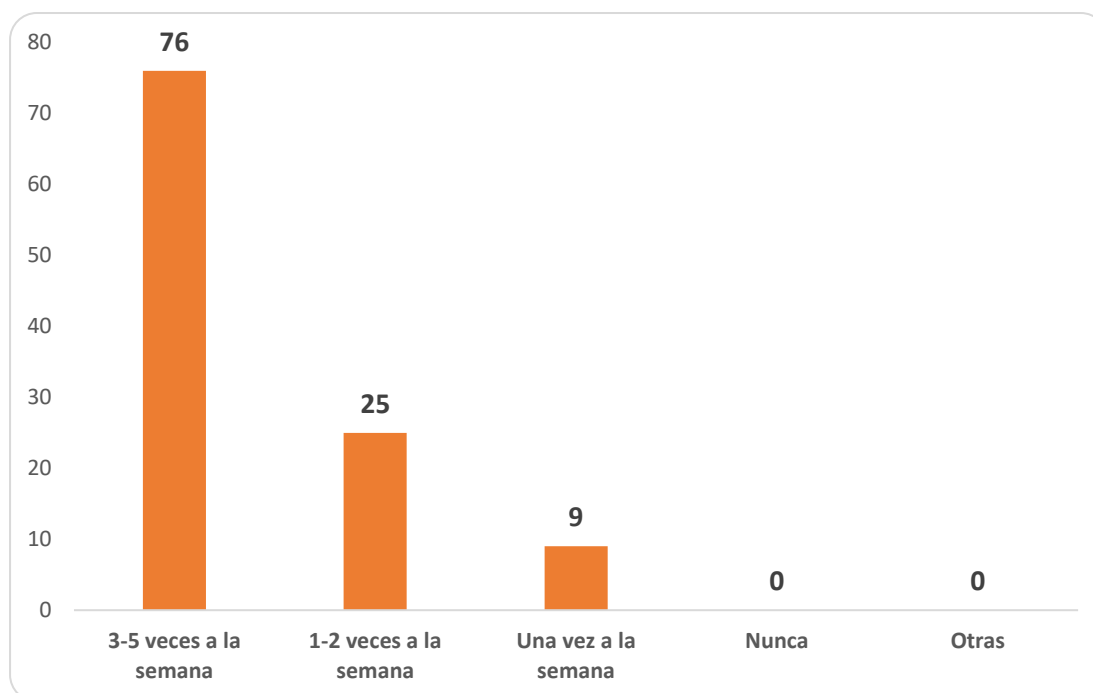
Usted hace uso de la ciclovía cómo



La mayoría de encuestados, más del 50%, manifiesta que hace uso de 3 a 5 veces a la semana, eso en concordancia con las personas que lo usan como medio de transporte para dirigirse a sus centros de labores.

Figura 23

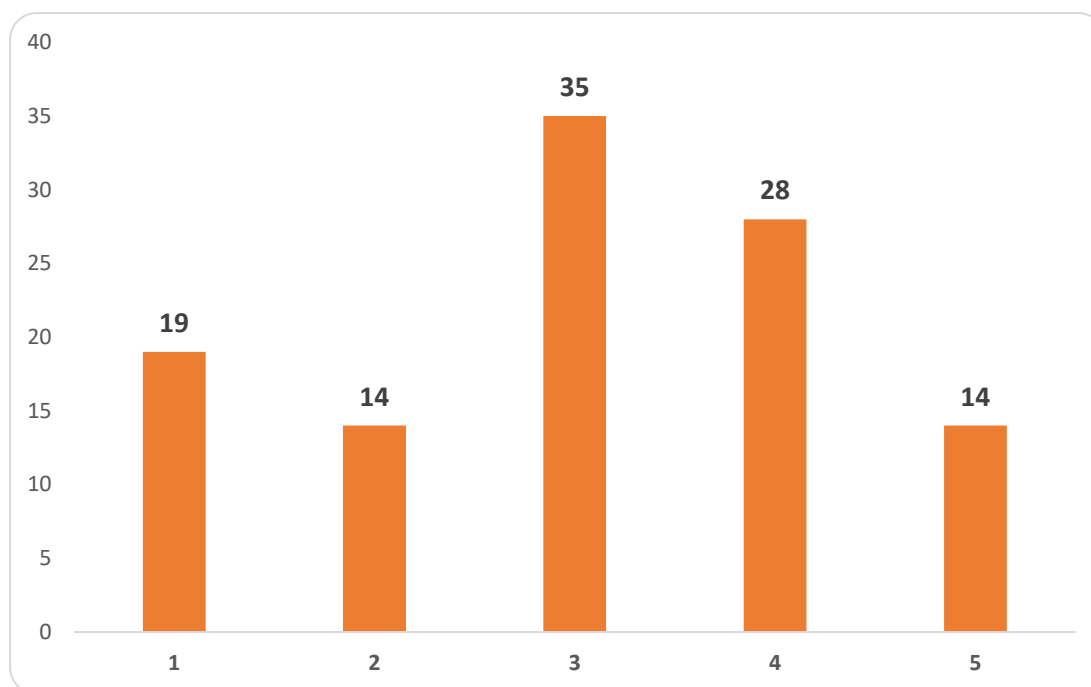
Con qué frecuencia hace uso de las ciclovías



Con relación a la calidad que se encuentra actualmente las ciclovías, haciendo uso de una escala de decepcionante desde el uno (1) y de excepcional con un valor de cinco (5), los usuarios la describen en algunos casos como decepcionante con 19 encuestados y otros excepcional con 14 encuestados. Sin embargo, con un número considerable de 35 personas, califican la calidad de manera promedio, dejando en evidencia que, al inicio, si se encontraban en buen estado el servicio.

Figura 24

Califique la calidad del servicio que recibe de las ciclovías en la ciudad de Chiclayo

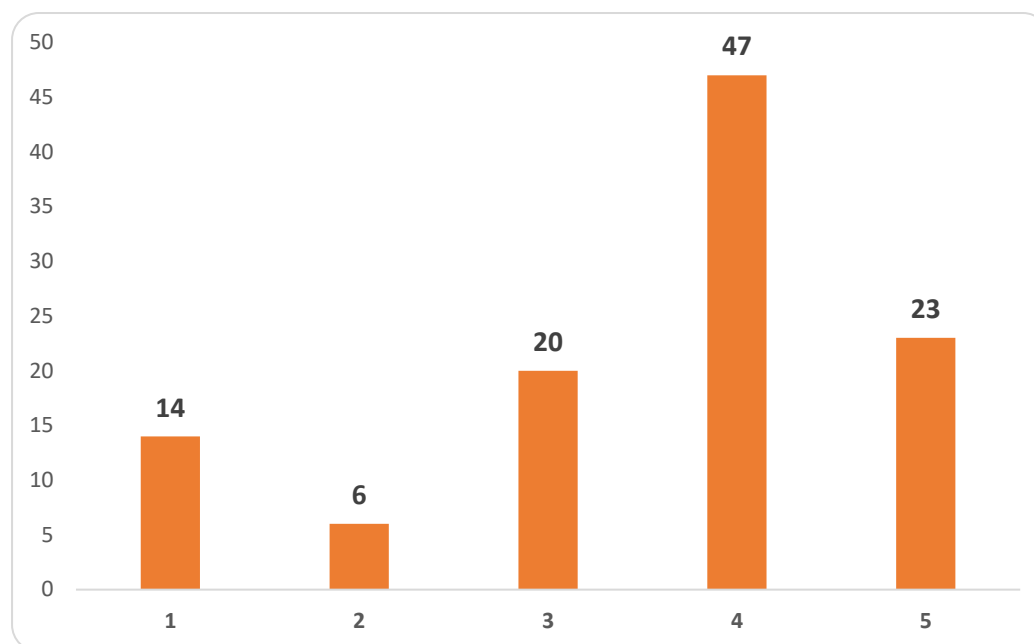


Sin duda la implementación de las ciclovías en la ciudad de Chiclayo fue necesaria y acogida por la ciudadanía de manera positiva. Al inicio, permitió que muchas personas hicieran uso de ellas en época de pandemia para evitar aglomeraciones y no contagiarse por el COVID-19.

Actualmente, la aceptación se podría afirmar que se mantienen ya que las personas encuestadas, con 47 y 23 para las puntuaciones cuatro (4) y cinco (5) respectivamente tienden a ser excepcionales. Esto demuestra que la implementación y uso de las ciclovías tienen gran aceptación por los usuarios a pesar de que ahora el circuito no tenga un debido mantenimiento o este limitado solo a algunas avenidas muy transitables por los vehículos motorizados.

Figura 25

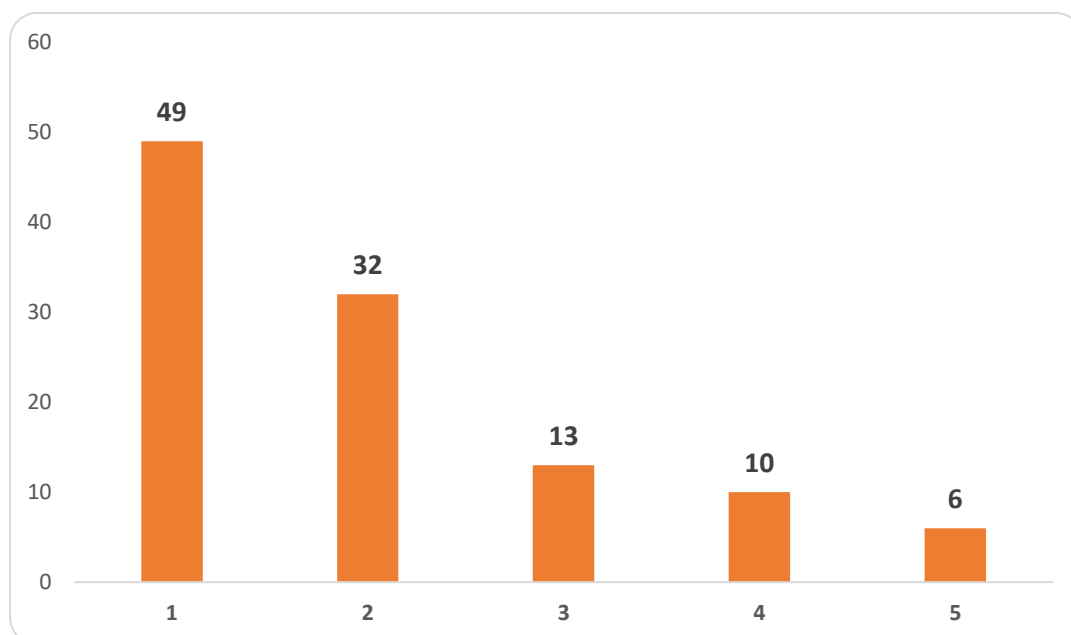
Califique la calidad de su entorno en la que se dispusieron las ciclovías



Si bien las ciclovías han demostrado ser útil y necesario para muchos ciudadanos, la calidad de los elementos de seguridad viene siendo considerados como decepcionante. 49 y 32 encuestados así lo califican. Esto debido seguramente a la falta de señalización, demanda de estacionamiento para las bicicletas o el mantenimiento a los asfaltados de las ciclovías.

Figura 26

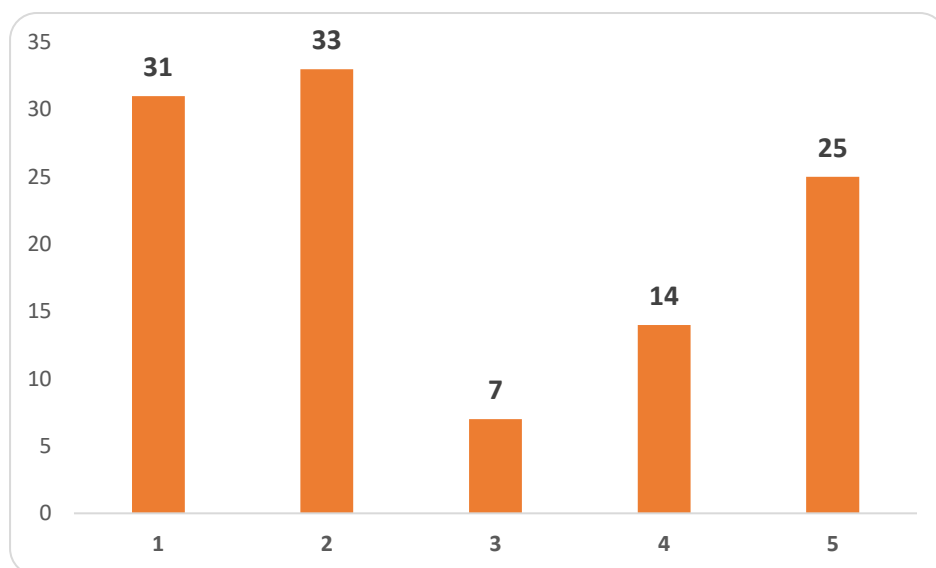
Califique la calidad de los elementos de seguridad que tienen las ciclovías



Actualmente, los usuarios de las ciclovías califican su experiencia como decepcionante con una valoración de 31 y 33 en los niveles de uno (1) y dos (2) respectivamente. Sin embargo, otros ciclistas califican esta experiencia con excepcional, puesto que ven la necesidad de seguir usando a pesar de todas las deficiencias y limitaciones que puede tener esta ciclovía.

Figura 27

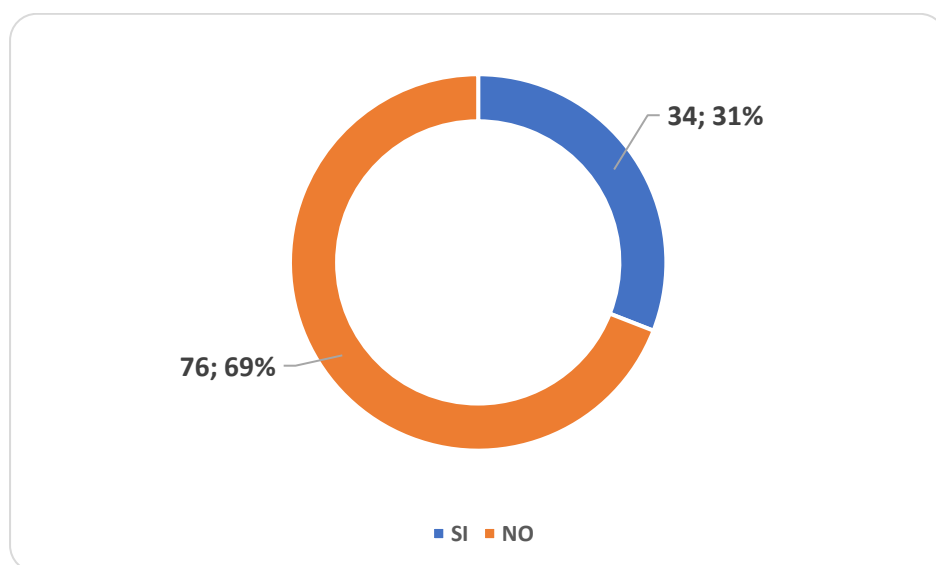
Califique su experiencia en el uso de las ciclovías en la ciudad de Chiclayo



El 69% manifiesta que no se siente seguro al utilizar las ciclovías, pero a pesar de ello la siguen utilizando porque es el único medio de transportarse a sus centros laborales y hacer deporte para mantener y cuidar la salud.

Figura 28

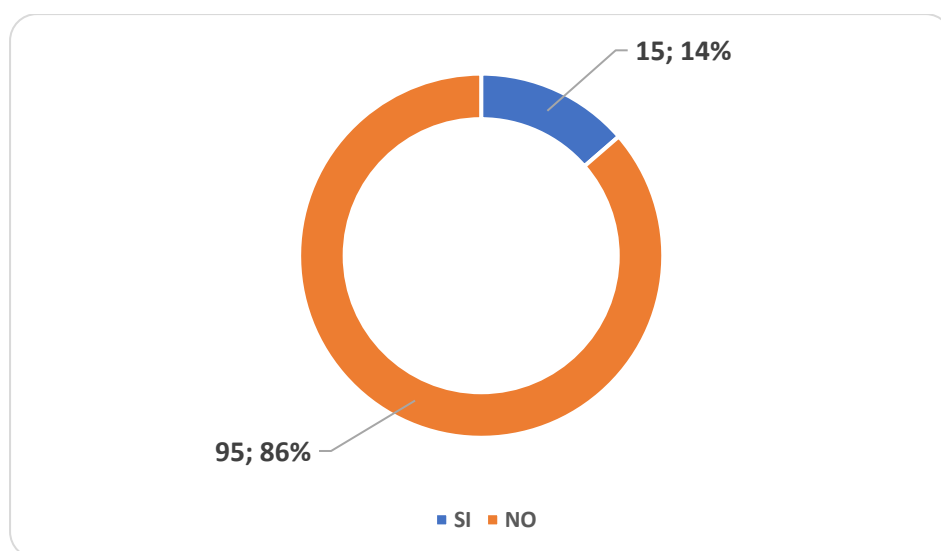
Al hacer uso de las ciclovías, se siente seguro



Los ciclistas encuestados demandan que se extienda los circuitos y recorridos que tiene actualmente la ciclovía. Con un 86%, los usuarios expresan que es necesario que se incorporen más ciclovías en las diversas avenidas principales de la ciudad. Solo un 14%, aseguro que las dimensiones son suficientes.

Figura 29

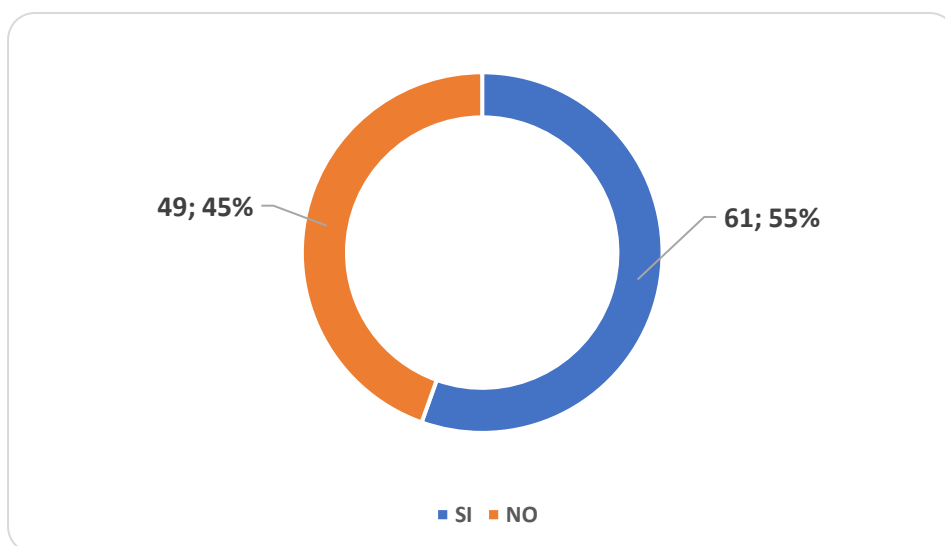
Las dimensiones actuales de las ciclovías en la ciudad de Chiclayo son adecuadas para su uso



Algunos usuarios, que por muchos años han utilizado las ciclovías, no solo en Chiclayo sino en otras ciudades, con un 55% indican que si fue implementado de manera correcta. Sin embargo, el 45% manifiesta que no, que se debió planificar de una mejor manera el circuito que se tiene actualmente.

Figura 30

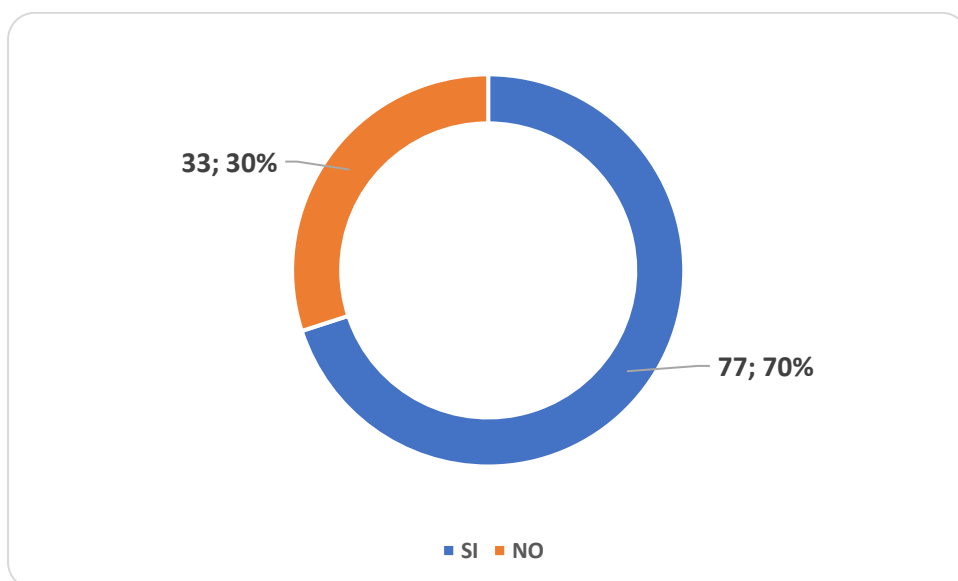
La implementación de ciclovías en la ciudad de Chiclayo fue realizada de forma correcta



El 70% de encuestados manifiesta que la ciudad de Chiclayo si estaba preparada para que se implemente la red de ciclovías. En cambio, el 30% asegura que no, considerando la demografía y las limitaciones del tamaño de sus diversas avenidas

Figura 31

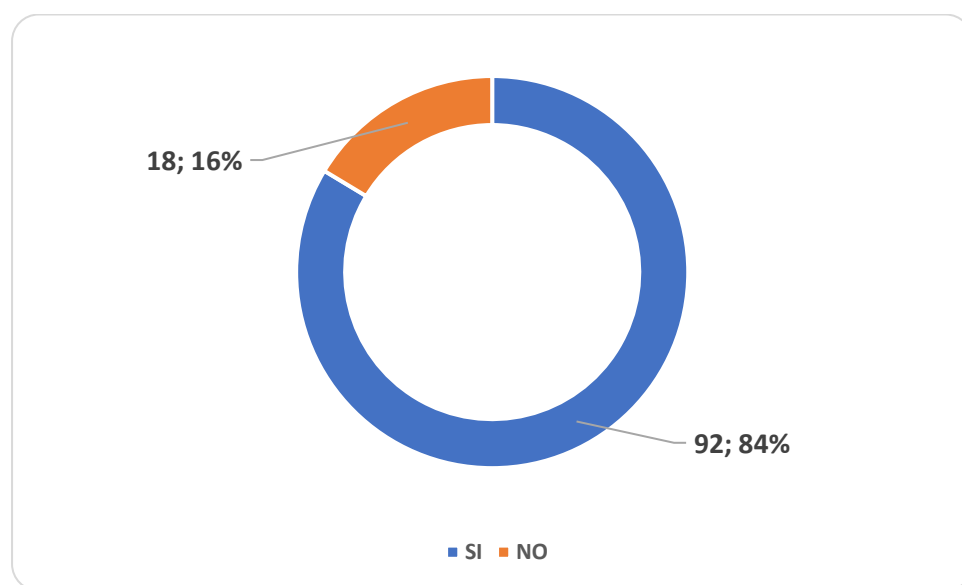
La ciudad de Chiclayo estaba preparada para ser implementada de rutas de ciclovías



Finalmente, a pesar del estado de las ciclovías actualmente, los usuarios, con un 84%, si están dispuestos a seguir utilizando las ciclovías por ser necesario para sus actividades diarias, ya sea para dirigirse a sus centros laborales como a la práctica del deporte para mantener su salud.

Figura 32

Está dispuesto a seguir usando las ciclovías en la ciudad de Chiclayo actualmente



V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Para Orosco y Chauca (2023), aseguran que la poca dureza de las autoridades en cuanto a las sanciones al momento de aplicar las reglas de tránsito y restringir el uso de las ciclovías contribuye a que los ciudadanos tengan un bajo interés en transitar, pues no sancionan a las personas que hacen uso inadecuado de estas, contribuyendo al desorden y la obstrucción del tránsito. En base a esta investigación, se concuerda que los usuarios de las ciclovías perciben los factores de seguridad vial muy precaria que no los anima a usar el medio de transporte alternativo, demandan una mejor infraestructura ciclovial al momento de tomar la decisión si hace uso de una bicicleta.

Por parte de la Municipalidad se debe considerar actualmente realizar una planificación integral técnica sobre la movilidad urbana con un enfoque de sostenibilidad, especialmente en las ciclovías implementadas en la zona urbana de Chiclayo. Vásquez (2024) sustenta que no se cumplieron los principios reguladores de acuerdo con la normativa, “lo que habría redundado en ciclovías con diseños técnicos no sostenibles, temporales, desconectados a nodos de acceso a servicios, desarrollo laboral, espacios de recreación, entre otros” producto del apuro en épocas de la pandemia.

Con relación a las políticas públicas locales, existe una débil articulación de los planes de movilidad urbana sostenible que considera la Municipalidad y eso lo manifiestan los ciclistas encuestados, aún existen evidencias de mejoras en la gestión de ciclovías que se implementaron en la zona urbana de Chiclayo como en otras zonas que se viene planificando. La falta de mayor regulación y promoción del transporte urbano sostenible, en especial la implementación de ciclovías en la ciudad fue poco eficiente en el sentido de la frecuencia de uso.

Los resultados de este estudio, coincide con lo mencionado por Vásquez (2024) que afirma, que las ciclovías no aportaron lo suficiente en la eficiencia del transporte urbano, sobre la reducción de los tiempos de desplazamiento y la seguridad de los ciclistas que manifestaron que algunas zonas son peligrosas por temas de infraestructura. Existe una demanda urgente para que funcionarios, expertos, usuarios y transportistas se organicen y planifiquen el desarrollo urbano. Para ello, la Municipalidad debe desplegar su capacidad de concertación y organizar a todos los agentes con una visión consensuada.

Para Díaz e Yrigoyen (2022) consideran que se debe priorizar las actividades de sensibilización sobre el uso de las bicicletas como un medio importante de transporte alternativo en las ciclovías existentes de la ciudad, porque esto permite disminuir el tráfico vehicular, los accidentes vehiculares y la contaminación ambiental. Es por ello que se debe priorizar las campañas en la población para que usen la ciclovía y que el municipio les garantiza la seguridad de los usuarios ciclistas. Asimismo, de acuerdo con los resultados de la encuesta, se solicita realizar mantenimientos preventivos cada cierto periodo de tiempo necesario para conservar la ciclovía en las mejores condiciones.

Las ciclovías es una buena alternativa comentan Leonardo y Romero (2023), porque disminuye el tiempo de traslado de un lugar a otro de manera segura, dando otra alternativa de transporte para los ciudadanos, así mismo estaríamos cuidando el medio ambiente y mejorando nuestra calidad de vida. Para ello, se debe considerar la planificación del diseño de la ciclovía siguiendo los parámetros de la ciencia de acuerdo con la norma CE.030 y a los manuales de diseño de ciclovías.

Finalmente, cuando abordamos el tema del ahorro del tiempo usando la bicicleta, Del Valle y Lizano (2020) evidencian que solamente comparando los tiempos de viaje en una situación actual y futura el uso de bicicletas para movilizarse por la zona de estudio es factible. Sin embargo, también se debe considerar el tiempo de espera de los usuarios en otros medios

de transporte, ya que representa una considerable proporción de tiempo desaprovechado al movilizarse a los diferentes destinos de los usuarios del transporte público. Como experiencia, los resultados obtenidos en esta ruta de ciclovías en la ciudad definitivamente disminuyen los tiempos de viaje totales de todos los usuarios en la zona de estudio.

VI. CONCLUSIONES

Según el análisis realizado sobre los resultados de la encuesta y contrastado con los aspectos teóricos revisados en esta investigación, se sabe que:

6.1 La evaluación del proceso de implementación del sistema de transporte sostenible no motorizado (ciclovías) y las modificaciones realizadas en los trazos o rutas establecidas de acuerdo con las normas técnicas, disminuye los niveles de aceptación por parte de los grupos de personas que hacen uso de bicicletas para transportarse por la ciudad de Chiclayo.

6.2 Sobre la identificación de las zonas en la red de ciclovías implementada, que garanticen una adecuada seguridad vial para los ciclistas, se puede concluir que un 69% manifiesta que, al hacer uso de las ciclovías, no se siente seguro y un 86% describe que las dimensiones actuales de las ciclovías no son adecuadas para su uso.

6.3 Se evidencia de acuerdo con los resultados obtenidos que los tipos de señalización de la red de ciclovías son insuficientes o ya se encuentran deteriorados a falta de un adecuado mantenimiento de acuerdo con la normativa técnica vigente. Así lo manifiestan los usuarios cuando se refieren a la calidad de los elementos de seguridad, los cuales han sido considerados como decepcionante con 49 y 32 encuestados que lo calificaron de esa manera. Esto por la falta de señalización y mantenimiento a los asfaltados de las ciclovías.

6.4 Sobre el número de cicloparqueaderos en toda la red de ciclovías que facilitan el estacionamiento de los vehículos en zonas de mayor afluencia de personas, se ha determinado que, en muchos casos, estas zonas han sido reemplazadas para otros fines a pesar de que la

señalización es visible. Es por ello que un 45% de los usuarios, indican que la implementación de ciclovías en la ciudad de Chiclayo no fue realizada de forma correcta y un 30% manifiesta que la ciudad de Chiclayo no estaba preparada para ser implementada de rutas de ciclovías por no estar sensibilizadas la ciudadanía.

6.5 Mediante la encuesta se pudo describir los niveles de satisfacción de los grupos de personas que hacen uso de las ciclovías implementadas. Se recogió información de 110 usuarios pertenecientes a clubes de ciclistas donde manifestaron que el desplazamiento de los ciclistas en la red es peligroso por falta de mantenimiento e insuficiente.

VII. RECOMENDACIONES

7.1 Desarrollar un plan de operación y monitoreo de la implementación del Sistema de Transporte Sostenible no Motorizado, que permita organizar de manera sistemática las actividades de expansión de las ciclovías por parte de la Municipalidad Provincial de Chiclayo.

7.2 Establecer un cronograma de mantenimiento de ciclovías de manera permanente y sostenida, considerando el presupuesto correspondiente anual y realizar las coordinaciones con el equipo al interior de la municipalidad y externamente con algunas instituciones involucradas como son el Ministerio de Transporte y Comunicaciones, algunas ONG que puedan apoyar, como también a los vecinos de la zona a intervenir.

7.3 Para el caso de la planificación de extender e implementar más ciclovías en la ciudad, es necesario realizar una descripción de los trabajos de inspección del área a intervenir ya que es muy necesario advertir cualquier complicación en el diseño y al momento de la implementación de la Ciclovía. Se debe realizar una recogida de datos previa que permita realizar comparaciones con el antes y el después y poder evaluar el proceso y, asimismo, elaborar los informes correspondientes.

7.4 Realizar campañas de promoción de las ciclovías, enfatizando que la bicicleta es medio de transporte sostenible y eficiente ya que es usada en muchas ciudades del mundo. Como vehículo no motorizado trae muchos beneficios a las personas a nivel individual y colectivo. Resaltando que es un medio más barato, más sano, es más rápido, que ocupa menos espacio y que permite ver a la ciudad de Chiclayo más saludable que cuida el medio ambiente. Hacer un cambio de mentalidad en los ciudadanos.

7.5 La puesta en marcha de la construcción segregada de ciclovías en Chiclayo por la gestión municipal debe considerar el apoyo de la autoridad nacional del tránsito y transporte MTC. De esta manera, cualquier acción será desarrollada con mucha más responsabilidad al momento de estructurar cualquier proyecto de implementación.

7.6 Por otro lado, es necesario fomentar el conocimiento y el respeto a las normas de tránsito para lograr una convivencia de paz entre los usuarios de la vía pública, caso contrario según lo establece el numeral 11.1 del artículo 11° de la Ley N° 30936, “Las obligaciones, infracciones y sanciones de los conductores de bicicleta son reguladas en el Reglamento Nacional de Tránsito”.

7.7 Finalmente, se debe fomentar el uso de la bicicleta como medio de transporte, de modo que se reduzcan los problemas de accesibilidad, movilidad y contaminación en la ciudad de Chiclayo, además de promover actitudes y conductas deseables que permitan un buen estilo de vida saludable y sostenible, a través de actividades en la vía pública con entrega de volantes, exhibición de banners, publicación de afiches y uso de las redes sociales con difusión de videos educativos.

VIII. REFERENCIAS

- Albarrán, J. (2023). *Implementación de ciclovías emergentes en Guadalajara, Jalisco: caso de estudio ciclovía emergente gigantes* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Autónoma de México]. Repositorio Institucional UNAM. <https://repositorio.fu.unam.mx/handle/123456789/20142?mode=full>
- Baena, P. (2017). *Metodología de la investigación* (3° ed.). México, D.F.: Grupo Editorial Patria.
- Bocanegra, X. (2022). *La movilidad urbana sostenible como alternativa de articulación de espacios culturales y recreacionales en el distrito de Trujillo, 2021* [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional UCV. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/85360>
- Borja, M. (2016). *Metodología de investigación científica para ingeniería Civil*. https://www.academia.edu/33692697/Metodolog%C3%ADa_de_Investigaci%C3%B3n_Cient%C3%ADfica_para_ingenier%C3%ADa_Civil
- Canaza, F. y Huisa, Y. (2019). Propuesta de gestión y diseño geométrico del transporte sostenible mediante ciclovías que conecten la urbanización “Las Américas” con la Universidad Peruana Unión Filial Juliaca [Tesis de pregrado, Universidad Peruana Unión]. Repositorio Institucional UPU. <https://repositorio.upeu.edu.pe/items/1d5c4bc9-d571-4b8d-829b-46db3b1630ed>
- Chiclayo Bike Rental (2023). *Clubes de ciclismo en Chiclayo*. <https://chiclayobikerental.com.pe/clubes-locales-de-ciclismo-en-chiclayo/>

- Chura, I. y Sarmiento, J. (2022). *Evaluación de la implementación de ciclovías frente a normativas peruanas realizados en la ciudad de Tacna, 2022* [Tesis de pregrado, Universidad Privada de Tacna]. Repositorio Institucional UPT. <http://hdl.handle.net/20.500.12969/2332>
- Concha, G., Lescano, R. y Bravo, A. (2021). Evaluación del impacto debido a la reducción del ciclo del semáforo en automóviles para mejorar el transporte no vehicular: Un caso de estudio en Lima. <https://cris.upc.edu.pe/es/publications/evaluaci%C3%B3n-del-impacto-debido-a-la-reducci%C3%B3n-del-ciclo-del-sem%C3%A1fo/>
- Damián, M. (2020). *Los problemas de diseño de la política de infraestructura vial del transporte alternativo de bicicleta en la ciudad de Chiclayo, 2014-2017* [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio Institucional PUCP. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/15747>
- Del Valle, S. y Lizano, B. (2020). *Propuesta de mejora del tiempo de viaje de los usuarios que exceden la capacidad del transporte público mediante una ruta de ciclovía sobre la infraestructura vial existente en las Avenidas La Marina y Faustino Sánchez Carrión* [Tesis de pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio Institucional UPC. <http://hdl.handle.net/10757/657759>
- Díaz, G. y Yrigoyen, V. (2022). *Diseño de ciclovía en la carretera Los Ejidos que una calle Los Zánganos con el caserío La Mariposa* [Tesis de pregrado, Universidad de Piura]. Repositorio UP. <https://hdl.handle.net/11042/5787>
- Justo, G., Orbegoza, A. y Rojas, K. (2021). *La implementación de ciclovías en el distrito de San Juan de Lurigancho, durante los años 2020- 2021 y su relación con el desarrollo sostenible* [Tesis de pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio Institucional UPC. <http://hdl.handle.net/10757/658315>

- Leonardo, J. y Romero, H. (2023). *Propuesta de implementación de la ciclovía calle Libertad hasta avenida Mansiche distrito - Huanchaco, Trujillo - la Libertad, 2023* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional UCV. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/125353>
- Ministerio de Transporte y Comunicaciones [MTC]. (2020). *Informe Técnico – Legal N° 106-2020-MTC/30.01 para la expedición de la Resolución Ministerial que aprueba la transferencia financiera a favor de la Municipalidad Provincial de Chiclayo, para la implementación de sistemas de transporte sostenible no motorizado mediante acciones de adecuación y/o mantenimiento de sus elementos en la sección vial.*
- Ministerio de Transporte y Comunicaciones [MTC]. (2019). *Ley 30936.* <https://www.gob.pe/institucion/mtc/normas-legales/3870588-30936>
- Ministerio de Transporte y Comunicaciones [MTC]. (2019). *Resolución Ministerial N° 1073-2019-MTC/01.* <https://www.gob.pe/institucion/mtc/normas-legales/357019-1073-2019-mtc-01>
- Ministerio de Transporte y Comunicaciones [MTC]. (2020). *Decreto de Urgencia N° 101-2020.* <https://www.gob.pe/institucion/mef/normas-legales/1122173-101-2020>
- Ministerio de Transporte y Comunicaciones [MTC]. (2020). *Resolución Ministerial N° 694-2020-MTC/01.02.* <https://www.gob.pe/institucion/mtc/normas-legales/1264666-0694-2020-mtc-01-02>
- Ministerio de Transporte y Comunicaciones [MTC]. (2020). *Resolución Ministerial N° 821-2020-MTC/01.* <https://www.gob.pe/institucion/mtc/normas-legales/1355804-0821-2020-mtc-01>
- Ministerio de Transporte y Comunicaciones [MTC]. (2020). *Texto Único Ordenado del Reglamento Nacional de Tránsito - Código de Tránsito del Decreto Supremo N° 016-2009-MTC.* Lima: SUTRAN.

- Ministerio de Transporte y Comunicaciones [MTC]. (2022). *Informe N° 0081-2022-mtc/30.01 de reporte periódico de actividades del servicio implementación del sistema de transporte sostenible no motorizado en la ciudad de Chiclayo*. Lima: Programa Nacional de Transporte Urbano Sostenible.
- Municipalidad Provincial de Chiclayo (2020). *Expediente técnico de implementación de sistemas de transporte sostenible no motorizado – ciclovías para la Provincia de Chiclayo*. Chiclayo: Subgerencia de Tránsito y Seguridad Vial.
- Municipalidad Provincial de Chiclayo (2020). *Memoria descriptiva de implementación de sistemas de transporte sostenible no motorizado*. Chiclayo: Subgerencia de Tránsito y Seguridad Vial.
- Muñoz, V., Betancourt, D. y Jaramillo, W. (2016). Diseño de ciclovías para ciudades intermedias, una propuesta para Loja. *INNOVA Research Journal*, 1(12), 11–22.
<https://doi.org/10.33890/innova.v1.n12.2016.77>
- Orosco, H. y Chauca, T. (2023). *Propuesta de diseño de una red ciclovial aplicando el índice de Ciclabilidad y Synchro en la zona 7 de Comas, Lima, para mejorar la transitabilidad de los usuarios* [Trabajo de Suficiencia Profesional, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)]. <http://hdl.handle.net/10757/670292>
- Perico, N., Galarza, E., Díaz, M., Arévalo, H., y Perico, N. (2020). *Guía práctica de investigación en ingeniería: apoyo a la formación de docentes y estudiantes*. Corporación Universitaria Minuto de Dios.
<https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/10822>
- Petersen, P. y Salguero, G. (2021). *Movilidad sostenible: propuesta de implementación de red de ciclovías en Necochea* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires]. Repositorio UNCPBA.
<https://www.ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/handle/123456789/3135>

- Quintero, J. (2017). Del concepto de ingeniería de tránsito al de movilidad urbana sostenible. *Ambiente y Desarrollo*, 21(40), 57–72. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.ayd21-40.citm>
- Quiroz, R. (2004). Metodología de la investigación: manual instructivo. Lima: UNMSM. 138p.
- Rodríguez, M. (2020). *Mejora de los indicadores de tráfico y satisfacción de los viajeros en horas de congestión vehicular mediante el diseño de una red de ciclovías con programación matemática en Lima Metropolitana* [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio Institucional PUCP. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/15596>
- Tesen, R. (2022). *Estudio para propuesta de rutas de ciclovías turísticas conectando complejos arqueológicos en el departamento de Lambayeque-2020* [Tesis de maestría, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo]. Repositorio Institucional UCSTM. <http://hdl.handle.net/20.500.12423/5660>
- Vásquez, M. (2024). *Políticas públicas para la gestión de ciclovías en una zona urbana de Chiclayo* [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional UCV. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/134821>

IX. ANEXOS

Anexo A: Especificaciones técnicas de señalización de ciclovías

1. DESCRIPCION BASICA DE LAS CARACTERISTICAS TECNICAS

Nº	MATERIALES Y HERRAMIENTAS
1	Letrero de Señalización de Seguridad de Sustrato de Aluminio 60 cm x 90 cm R-42 CICLOVIA.
2	Tubo de Fierro Galvanizado 2 in x 2.5 mm x 6 m

FICHA TÉCNICA

I. DESCRIPCION AMPLIADA:	
PLANCHA DE FIERRO DE (1/20") DE ESPESOR, 1,20 m (4') DE ANCHO Y 2,40 m (8') DE LARGO, LAMINADA EN CALIENTE.	
II. ESPECIFICACIONES TECNICAS:	
- DIMENSIONES Y TOLERANCIAS:	
ESPESOR:	(1/20") $\pm$ 0,29 mm
ANCHO:	1 200 mm $\pm$ 8 mm
LARGO:	2 400 mm $\pm$ 25 mm
DESVIACION APLANADO ADMISIBLE:	18 mm
FLECHA (CURVADO) MAXIMO ADMISIBLE:	8 mm
DESCUADRADO MAXIMO ADMISIBLE:	12 mm
-EL TIPO DE ACERO EN LA FABRICACION DE LA PLANCHA	

ES EQUIVALENTE AL ASTM A-570
- COMPOSICION QUIMICA:
* CARBONO: MAXIMO 0,20% * FOSFORO: MAXIMO 0,040% * AZUFRE: MAXIMO 0,050% PROPIEDADES FISICAS:
* RESISTENCIA A LA ROTURA: 37 kg/mm ² * PUNTO DE FLUENCIA: 21 kg/mm ² * ALARGAMIENTO MINIMO: 20%

➤ **Perno de Acero 7/16 pulgadas x 3 pulgadas, Tuerca de Fierro 7/16 pulgadas x 3/8 pulgadas, Anillo Plano de Fierro 7/16 pulgadas y Anillo de presión de Acero 4 mm x 16 mm x 26 mm.**

CÓDIGO 42682 PERNO CAB-HEXAG FO 7/16" X 3 ½" C/T Y C/A

FICHA TÉCNICA

I. DESCRIPCIÓN AMPLIADA: PERNO CON CABEZA HEXAGONAL DE 7/16" X 3 ½"

II. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:

- DIÁMETRO: 7/16"

- LONGITUD: 3 ½"

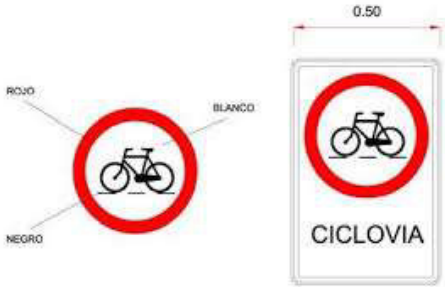
- MATERIAL: FIERRO FORJADO SAE 1010

- ACABADO: GALVANIZADO

- **INCLUYE:** TUERCA DE FIERRO, ARANDELA DE PRESION Y ANILLO PLANO 3/16 PULGADAS.

Letrero de Señalización de seguridad de sustrato de aluminio 60 cm x 90 cm R- 42 CICLOVIA.

(señales reglamentarias)

NOMBRE	LETRERO DE SEÑALIZACION DE SEGURIDAD DE SUSTRATO
DIMENSIONES	60 CM X 90 CM
SEÑAL	R-42
NOMBRE	CICLOVIA
	

- **Tubo de Fierro Galvanizado 2 pulgadas x 2.5 mm x 6 m.**

CARACTERISTICAS GENERALES	
Denominación del bien:	TUBO ESTRUCTURAL REDONDO GALVANIZADO DE 2" CON ESPESOR DE 2 mm
Denominación técnica	TUBO ESTRUCTURAL REDONDO GALVANIZADO DE 2" CON ESPESOR DE 2 mm
Unidad de medida	UNIDAD
Descripción General	: Tubo fabricado con costura que se obtiene por conformación en frio a partir de un fleje de acero laminado en caliente, y un proceso de soldadura longitudinal ERW, el mismo que ha sido recubierto con una capa de zinc por inmersión en caliente que actúa como un agente anticorrosivo, prolongando la vida útil del producto.
CATÁLOGO ÚNICO DE BIENES, SERVICIOS Y OBRAS - CURSO	
Segmento/Familia/Clase/Commodity	Componentes y suministros de fabricación/Conjuntos de tubería fabricada/Conjuntos de tubería soldados o

	soldados en fuerte/Conjuntos de cañería de acero de aleación baja soldados o soldados en fuerte
Ítem	TUBO ESTRUCTURAL REDONDO GALVANIZADO DE 2 in CON ESPESOR DE 2 mm
Código	3131150500233233
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL BIEN	
A. CARACTERÍSTICAS	
A.1. Bien/Material Tubo estructural redondo galvanizado/Acero al carbono según norma ASTM A 500/A 500M	
A.2. Dimensiones Diámetro Nominal (DN): 2" (pulgadas) Espesor (e): 2 mm Largo (l): 6000 mm	
A.3. Otras exigencias Recubrimiento de zinc: 490 gr/m ² - 95% de pureza mín. B. REQUISITOS	
B.1. Documentación La comercialización del bien no requiere documentación específica a la fecha.	
B.2. Atributos del bien El Tubo estructural redondo galvanizado de 2" con espesor de 2 mm deberá cumplir con lo siguiente:	

Anexo B: Especificaciones técnicas para la implementación de la ciclovía

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Implementación de sistemas de transporte sostenible no motorizado - MPCH

01.03. CICLOVIA SUR

01.03.01 OBRAS PRELIMINARES

01.03.01.01 LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL (m2)

DESCRIPCIÓN. Se incluye aquí todo trabajo de eliminación de los elementos que impidan la ejecución de la obra, dentro del área donde se desarrollaran los trabajos. El material excedente que no sea requerido y el material inadecuado deberán removerse o eliminarse del lugar, fuera de la obra, a cargo del representante de la obra.

MEDICIÓN. Los trabajos ejecutados se medirán en metros cuadrados (m²).

BASES DE PAGO. La presente Partida será pagada en metros cuadrados (m²) de acuerdo al avance de la partida de limpieza de terreno. Este pago incluirá las herramientas, mano de obra que se usará para la ejecución de las mismas.

01.03.02.01 TRAZO Y REPLANTEO (m2)

DESCRIPCIÓN. Esta labor consiste en trazar en campo todos los lugares donde se colocará la señalización, previa verificación mediante los planos. Dichos trabajos serán lo suficientemente necesarios y precisos para la finalidad indicada. Sin ser limitantes y en función al tipo de partidas que ejecuten

CALIDAD DE LOS MATERIALES. Los materiales necesarios a emplear para la ejecución del trazo y replanteo deberán ser tales como yeso, tiza y/o otros para indicar los puntos, secciones sobre el terreno en donde estará la señalización. Se procederá a usar la tiza y/u otro material para marcar el terreno.

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO. Este procedimiento consiste en ubicar cada una de las secciones y marcas en el pavimento para la colocación de la señalización. Se tendrá que utilizar los planos como referencia, los cuales permitirán una mejor aproximación a las dimensiones y marcas proyectadas. Se trabajará en coordinación con el pintado de la señalización horizontal para garantizar la calidad de la actividad. Las consultas relativas a esta actividad serán efectuadas al encargado de la obra quien deberá solicitar el apoyo al proyectista.

SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD. Se controlará la ejecución de esta partida mediante inspección visual o medidas que garanticen que los resultados estén dentro de los límites permisibles, pudiendo la Supervisión rechazar aquellos trabajos ejecutados que sobrepasen los límites permisibles.

MÉTODO DE MEDICIÓN. La unidad de medida para el trazo y replanteo preliminar será por unidad (m²).

BASE DE PAGO. Se aplicará el % de avance de la partida correspondiente. El precio unitario de la partida contempla todas las compensaciones por mano de obra, equipo, herramientas y/o cualquier imprevisto que se requiera para la ejecución de los trabajos.

01.03.03.03 MOVILIZACION Y DESMOLVILIZACION DE EQUIPO Y HERRAMIENTAS (GLB)

DESCRIPCIÓN: La movilización y desmovilización de equipos, consiste en el traslado del equipo y maquinaria que va a ser utilizada en la obra. Los insumos serán transportados en camiones y/o vehículo que garantice la seguridad.

MÉTODO DE EJECUCIÓN.- El contratista, dentro de esta partida deberá considerar todo el trabajo de suministrar, reunir, transportar y administrar su organización constructiva al lugar de la obra, incluyendo personal, equipo mecánico, materiales y todo lo necesario para instalar

e iniciar el proceso constructivo, así como el oportuno cumplimiento del cronograma de avance, puesto que esta partida la considera, es por ello que se deberá proveer información necesaria al momento de solicitar la ejecución de dicha partida (información de ubicación de materiales según proveedor y traslado de estos). El sistema de movilización debe ser tal que no cause daño a terceros (vías, edificaciones, empresas de servicios, otros).

MATERIALES Y EQUIPO: El contratista proveerá todos los materiales y equipos necesarios para la movilización y desmovilización del equipo y personal requerido para la construcción de las obras.

MÉTODO DE MEDICIÓN. - El trabajo ejecutado se medirá en forma global (glb). La movilización y desmovilización del equipo, será pagada en forma porcentual del global programado (glb) y constituirá la compensación total por concepto de mano de obra, equipos, materiales, herramientas e imprevistos necesarios para efectuar el trabajo, incluyendo la limpieza y remoción del material.

BASES DE PAGO: Se pagará de acuerdo con lo estipulado en costos unitarios, colocada y aceptada por el Supervisor al precio pactado correspondiente a la partida, cuyo precio y pago constituye compensación total la movilización y desmovilización de equipo.

01.03.02 SEÑALIZACION

01.03.02.01 SEÑALIZACION HORIZONTAL

01.03.01.01.01 LINEA CONTINUA (color amarillo) (M2)

01.03.01.01.02 LINEA DIAGONAL EN LA ZONA AMORTIGUAMIENTO (color amarillo) (M2)

01.03.01.01.03 LINEA DISCONTINUA (color amarillo) (M2)

01.03.01.01.04 LINEA PARE (color blanco) (M2)

01.03.01.01.05 LINEA CONTINUA DE RIGIDIZACION (color amarillo) (M2)

01.03.01.01.06 SEÑAL SIMBOLOS FLECHAS, BICICLETA, PASE (color blanco) (M2)

01.03.01.01.07 PINTURA PARA SEÑALIZACION DE INTERSECCIONES (ANTI DERRAPE) (M2)

01.03.01.01.08 PINTURA PARA SEÑALIZACION DE INTERSECCIONES (RECUADRO BLANCO) (M2)

MARCAS EN EL PAVIMENTO (SIMBOLOS)

Descripción: La partida se refiere a la elaboración de nomenclatura especial dentro de la propuesta: Flechas, demarcación de pare, cruce del ciclista, simbología, etc. de acuerdo con las dimensiones y ubicaciones dispuestas por el Reglamento de Señalización vigente de acuerdo con las Normas EG del MTC. Específicamente en las demarcaciones en el pavimento para las ciclovías, a fin de que los usuarios de la misma transiten con seguridad y comodidad. Las líneas o marcas a pintarse en los pavimentos serán ejecutadas en las ubicaciones establecidas en los planos de obra respectivos, y cumpliendo las especificaciones que existen para ellas en el “Manual de Dispositivos de Control de Tránsito automotor para Calles y Carreteras” del Ministerio de Transportes.

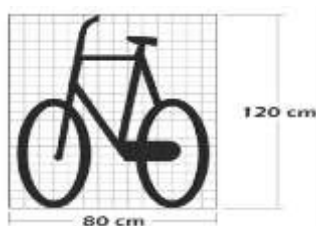
Códigos y nombres: Las pinturas utilizadas en la señalización del tránsito urbano interurbano y vías de alta velocidad están normalizadas por ITINTEC. La pintura de color blanco se denomina “pintura blanca de tráfico” (especificación TTP-115 E tipo III), la pintura de color amarilla se denomina “pintura amarilla de tráfico “(especificación TTP-115), la pintura de color rojo se denomina “pintura roja de tráfico “(especificación TTP-115), la pintura color rojo anti derrape se denomina, “pintura anti derrapante” (pintura bi componente). Los productos para emplear en la obra cumplirán con las normas señaladas.

Materiales:

Pinturas para emplear en marcas viales: La pintura a usarse es pintura de tráfico, de color blanco, para los símbolos y letras, y de color amarillo para las áreas neutras, de acuerdo a lo indicado en los planos o a lo que ordene el encargado de la obra, adecuada para superficies pavimentadas, y deberá cumplir con los mismos requisitos expuestos en la partida de pintado de líneas continuas. Además, se usará pintura roja y pintura anti derrape para las intersecciones y pases ciclistas.

Requisitos para la Construcción: El área a ser pintada deberá estar libre de partículas sueltas. Esto puede ser realizado por escobillado u otros métodos aceptables para el Ingeniero Inspector. La máquina de pintar deberá ser del tipo rociador capaz de aplicar la pintura satisfactoriamente bajo presión con una alimentación uniforme a través de boquillas que rocíen directamente sobre el pavimento. Cada tanque de pintura deberá estar equipado con agitador mecánico. Cada boquilla deberá estar equipada con válvulas de cierre satisfactorias que apliquen rayas continuas o discontinuas automáticamente y también estar equipada con guías de rayas adecuadas que consistirán en mortajas metálicas o golpes de aire. Las dimensiones de los símbolos a utilizar se encuentran descritos en los planos de detalles de señalización según “Manual de Dispositivos de Control de Tránsito automotor para Calles y Carreteras” del Ministerio de Transportes.

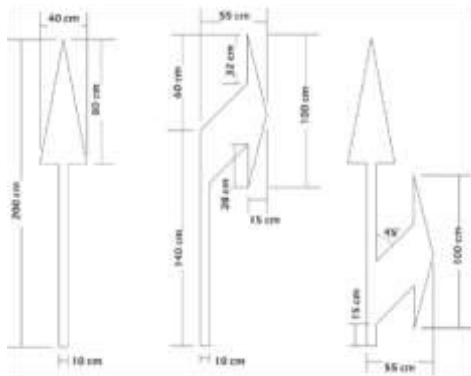
Símbolo tipo para ciclovía



Demarcación de “pare” en intersección de ciclovía



Demarcación de flechas ciclovía



Cruce ciclista



Los símbolos, letras, flechas y otros elementos a pintar sobre el pavimento estarán de acuerdo con lo ordenado por el encargado de la obra y deberán tener una apariencia bien clara, uniforme y bien terminada. Todas las marcas que no tengan una apariencia uniforme y satisfactoria, durante el día o la noche, deberán ser corregidas.

Método de Construcción: El pintado de los símbolos y letras sobre el pavimento se efectuará siguiendo el orden que a continuación se describe:

- a) Se delinearé la marca a efectuarse.
- b) Se limpiará la superficie en un ancho ligeramente mayor a lo ocupado por la marca con el objeto de eliminar el polvo o cualquier material indeseable que perjudique la adherencia de la pintura el pavimento.
- c) Se evitará que el pavimento este húmedo.
- d) Se fijarán puntos de alineación teniendo en cuenta el tipo de marca.
- e) Se aplicará la pintura de manera uniforme dejándola secar por lo menos 30 m. Antes de permitir el tráfico del área pintada.
- f) Inmediatamente después de aplicada las microesferas se añaden a las pinturas reflectantes en la dosificación recomendada por el proveedor, la misma que no será menor a 250 gr/m² de área pintada.

Método de Medición: El trabajo ejecutado se medirá y cuantificará en metros cuadrados (m²), realmente pintados y aprobados por el encargado de la obra.

Base de Pago: El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por metro cuadrado (m²). Entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo. El precio unitario incluye todo el material, equipo, herramientas y mano de obra necesarios para la ejecución de la partida.

MARCAS EN EL PAVIMENTO (LINEAS)

Descripción: Este trabajo consiste en el suministro, almacenamiento, transporte y aplicación de marcas permanentes sobre un pavimento terminado.

Las marcas para aplicar en el pavimento sirven para delimitar los bordes de pista, separar los carriles de circulación en autopistas y el eje de la vía en carreteras bidireccionales de una sola pista. También tiene por finalidad resaltar y delimitar las zonas con restricción de adelantamiento.

Específicamente estas demarcaciones en el pavimento se relacionan con las líneas continuas y discontinuas que se encuentran dentro de la ciclovía a fin de que los usuarios de la misma transiten con seguridad y comodidad.

El diseño de las marcas en el pavimento, dimensiones, tipo de pintura y colores a utilizar deberán estar de acuerdo con los planos y documentos del proyecto, el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC y a las disposiciones del Supervisor.

Método de Medición: El trabajo ejecutado se medirá en Metro cuadrado (m²), aprobado por el Ingeniero de acuerdo con lo especificado.

Bases de Pago: El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto, por metro cuadrado (m), entendiéndose que dicho precio y pago constituye el costo total por el equipo, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios.

01.03.02.02. SEÑALIZACION VERTICAL

01.03.02.02.01. SEÑALIZACIONES VERTICALES (und)

Descripción: La presente actividad comprende la fabricación y colocación de la señal **R-42** y **P-46** indicada en el manual de dispositivos de control de tránsito automotor del MTC. Las señales verticales, como dispositivos de control del tránsito deberán ser usadas de acuerdo con las recomendaciones de los estudios técnicos realizados. Se utilizarán para regular el tránsito y prevenir cualquier peligro que podría presentarse en la circulación.

Esta señalización vertical R-42 y P-46 referido a las ciclovías se adecuarán al “Manual de Dispositivos de Control de Tránsito automotor para Calles y Carreteras” del Ministerio de Transportes, a fin de que se garantice seguridad y comodidad.

Materiales:

a) **Paneles de las señales:** Debe estar formado por dos películas de aluminio adheridas por procesos industriales a un alma de Polietileno de la densidad (HDPE); este deberá ser plano y completamente liso para aceptar en buenas condiciones el material adhesivo de la lámina retro reflectiva.

El panel debe estar libre de fisuras, perforaciones, intrusiones extrañas, arrugas y curvaturas que afecten su rendimiento, alteren sus dimensiones o afecte su nivel de servicio. Los sustratos para entregar deberán cumplir los siguientes requisitos:

- **Bordes:** Las señales deben ser entregadas con las esquinas redondeadas con un radio de entre 1” (25.4 mm) y 1.5” (38.1 mm), excepto el pare que es de forma octogonal.
- **Espesor:** Los paneles deberán tener un espesor mínimo de tres milímetros con una tolerancia positiva de 0.04 mm. El espesor mínimo de cada una de las películas de aluminio que conforman el panel debe ser de 0.30 mm.

El espesor se verificará como el promedio de las medidas en cuatro sitios de cada borde del panel.

- **Color:** La cara frontal del panel (donde esta adherido el material reflectivo) debe estar cubierta con una capa de pintura poliéster blanca de manera que no se afecte el color del material reflectivo una vez construida la señal. La cara posterior del panel (cara opuesta a la cual lleva adherido el material reflectivo) debe estar con una capa de pintura poliéster de color negro.
- **Resistencia al impacto:** Debe tener una resistencia mínima de 1500 kgf según indicado en la norma ASTM D732.
- **Rigidez a la flexión:** La rigidez mide la deformación de un panel por defectos de fabricación o al ser sometido a carga. Debe presentar una rigidez a la flexión mínima de 60 MPa según el ensayo indicado en la norma ASTM C393.
- **Intemperismo:** Mide la resistencia y vida que puede tener un material al estar expuesto a la intemperie. El panel no debe presentar ninguna anomalía luego de ser sometido al procedimiento establecido en la norma ASTM D1654.
- **Resistencia a la presión del viento:** El sustrato no debe presentar deformación luego de ser sometido al procedimiento establecido en la norma ASTM E330.
- **Expansión Térmica:** Mide la deformación que tiene un material cuando existen variaciones de temperatura en el ambiente. Debe tener un coeficiente de expansión térmica máximo de $4.0 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ según el procedimiento establecido en la norma ASTM D696.
- **Temperatura de deformación térmica:** es la temperatura a la cual el material empezará a deformarse por efectos del calor. El sustrato debe tener una temperatura de deformación mínima de 85°C AL SER SOMETIDA A LAS PRUEBAS INDICADAS EN LA NORMA ASTM D648.

b) Postes de Fijación:

Los postes de fierro podrán ser de tubos circulares de fierro negro. La forma, dimensiones, color y cimentación deberá ser indicados en los planos y documentos del proyecto. El pintado de los mismos se efectuará igualmente de acuerdo a las Especificaciones Técnicas de Calidad de Pinturas par Obras Viales (Resol. Direct. N° 851-98-MTC/15.17.-).

El espesor de los elementos metálicos no debe ser menor de dos milímetros (2 mm.) y en el caso de tubos el diámetro exterior será no menor de cincuenta milímetros (50 mm.).

Cimentación: La cimentación de los postes será de concreto simple o reforzado según indique el Proyecto y deberá contar con la aprobación del Supervisor, estará anclada en el terreno y deberá garantizar la estabilidad de la estructura.

c) Lámina Retro reflectiva: Debe estar de acuerdo con los requerimientos de la norma ASTM D4956; debiendo tener como mínimo los coeficientes de retro reflectividad y medidos en cd.lux-1 m-2 según el color correspondiente a la construcción de la señal y medido con un ángulo de observación de 0.2° y un ángulo de entrada-4°.

Además, debe resistir a las condiciones atmosféricas, cambio de clima y de temperatura.

d) Lámina para electrocorte: Debe ser fundido y debe tener un adhesivo transparente compatible con la lámina retro reflectiva con la que se construirá la señal, de tal manera que una vez adherida sobre esta, cumpla con los valores mínimos de coeficiente de retro reflectividad. Así mismo debe cumplir con las siguientes características:

Espesor máximo: 2 milésimas de pulgada o 51 micras.

Garantía: La lámina para electrocorte deberá tener necesariamente la misma durabilidad y tiempo de garantía que la lámina indicada con la que se construirá la señal.

Colocación:

- **Excavación y Cimentación:** El contratista efectuará las excavaciones para la cimentación de la instalación de las señales verticales de tránsito de acuerdo con las dimensiones indicadas en el proyecto. La señal debe ser instalada con la altura especificada en el proyecto, con cuya finalidad y de ser el caso podrá sobre elevarse la cimentación sin modificar su sección de diseño; sin embargo, la sobreelevación mencionada no debe comprometer la estabilidad de la estructura. La cimentación de postes y estructuras de soporte se efectuará de acorde al concreto establecido en el proyecto.
- **Instalación:** La instalación de las señales serán de acuerdo con el proyecto, la aprobación del Supervisor y acorde con el manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para calles y Carreteras del MTC vigente. El contratista instalará las señales de manera que el poste y las estructuras de soporte presenten verticalidad.

Equipo: El Contratista deberá disponer del equipo y herramienta necesaria para la correcta ejecución de los trabajos.

Método de medición: Las señales verticales de tránsito se medirán por unidad (und) de señal instalada, de acuerdo con las características y tipo del panel, postes o estructuras de soporte y cimentación.

Bases de pago: El pago se hará por unidad (und) de señal instalada al respectivo precio unitario del contrato. El precio unitario cubrirá todos los costos de adquisición de materiales, fabricación, transporte, almacenamiento y todo aquello que sea necesario para concluir de manera integral la instalación de los dispositivos (panel o estructuras de soporte y cimentación).

01.03.02.03. EQUIPAMIENTO PARA SEGREGACION

01.03.02.03.01 SUMINISTRO E INSTALACION DE DELINEADORES DE SEÑALIZACION (UND)

Descripción: Los DELINEADORES DE SEÑALIZACION para la ciclovía son para delimitar y proteger a los ciclistas del tránsito vehicular. Es de forma tubular y retráctil, hecho de poliuretano. Posee 3 cintas reflectivas tipo panal de alta intensidad que aseguran su visibilidad. La presente actividad comprende el suministro y colocación de los hitos de señalización el cual servirá para delimitar y evitar que los vehículos invadan la ciclovía.

Materiales: Es de forma tubular y retráctil, hecho de poliuretano.

Dimensiones:

- Altura: 75 cm
- Base: 20 cm
- Diámetro: 8 cm

Ejecución: El lugar de instalación no debe presentar deformaciones ni grietas que eviten el contacto total del dispositivo con el piso, con el fin de garantizar la transferencia de cargas sobre todo el área del elemento a instalar al pavimento. Apoyándose sobre el elemento a instalar se marcan los orificios con una broca. Desplazar los elementos a instalar, a un costado y hacer una perforación en las marcas dejadas en el paso anterior. Retirar el material dejado por las perforaciones, Asegurando la perfecta evacuación del polvo de cada orificio. Se introducen los pernos de anclaje expansión en el elemento a instalar y se procede a su instalación ajustando el perno hasta que los elementos tengan buen contacto con la superficie finalizando con un leve torque.

Bases de Pago: Esta partida se pagará por unidad, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por la mano de obra, equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente la partida.

01.03.02.03.02 SUMINISTRO E INSTALACION DE TOPELLANTA DE CAUCHO (UND)

Descripción: Las topellantas para la ciclovía son para delimitar y proteger a los ciclistas del tránsito vehicular, fabricado de caucho SBR de alta dureza, resistente al impacto el cual nos permite mantener la distancia y la posición del vehículo en referencia al ciclista. La presente actividad comprende en el suministro y colocación de la topellantas de concreto.

Propiedades:

- Medidas: 50cm x 15cm x 10cm
- Agujeros: 2
- Color: acabado negro con pintura de tráfico (amarillo)

Materiales: Elaborado con caucho SBR de alta dureza.

Ejecución: El lugar de instalación no debe presentar deformaciones ni grietas que eviten el contacto total del dispositivo con el piso, con el fin de garantizar la transferencia de cargas sobre todo el área del elemento a instalar al pavimento. Apoyándose sobre el elemento a instalar se marcan los orificios con una broca. Desplazar los elementos a instalar, a un costado y hacer una perforación en las marcas dejadas en el paso anterior. Retirar el material dejado por las perforaciones, Asegurando la perfecta evacuación del polvo de cada orificio. Se introducen los pernos de anclaje expansión en el elemento a instalar y se procede a su instalación ajustando el

perno hasta que los elementos tengan buen contacto con la superficie finalizando con un leve torque.

Bases de Pago: Esta partida se pagará por unidad, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por la mano de obra, equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente la partida.

01.03.03. MOBILIARIO

01.03.03.01. CICLOPARQUEADERO "U INVERTIDA" (SUMINISTRO E INSTALACION) (UND)

DESCRIPCIÓN: Esta partida consiste en el suministro e instalación de ciclo parqueadero tipo “U invertida”, cubre desde el proceso constructivo, mano de obra hasta llegar al acabado final de este, los detalles serán indicados en el plano de mobiliario. Las consultas relativas a esta actividad serán efectuadas al encargado de la obra quien deberá solicitar el apoyo al proyectista.

MATERIALES:

- Para la estructura se usará acero inoxidable con un radio máximo de 0.20 m
- Base de concreto con una Resistencia: 17.5 Mpa (175 kg/cm²)

MÉTODO DE MEDICIÓN: unidad (und).

BASES DE PAGO: La cantidad determinada según el método de medición, será pagada al precio unitario del contrato, y dicho precio constituirá compensación total por el costo de material, equipo, mano de obra e imprevistos necesarios para completar la partida.

01.03.03.02. PANEL INFORMATIVO (SUMINISTRO E INSTALACION) (UND)

DESCRIPCIÓN: Se dispondrá de paneles informativos según diseño especificado en los planos del proyecto, serán elaborados en metal con acrílico protector de la lámina informativa. Se anclarán, empotrarán en el piso.

Las consultas relativas a esta actividad serán efectuadas al encargado de la obra quien deberá solicitar el apoyo al proyectista.

MATERIALES: Para la estructura se usará acero A36 (tubos, planchas) unidas con soldadura según diseño, para el pintado del acero se usará una base de pintura anticorrosivo zinc-cromato y para el acabado se usará pintura esmalte mate. Además de accesorios necesarios para la instalación como pernos, anclajes, etc.

MÉTODO DE MEDICIÓN: unidad (und).

BASES DE PAGO: La cantidad determinada según el método de medición, será pagada al precio unitario del contrato, y dicho precio constituirá compensación total por el costo de material, equipo, mano de obra e imprevistos necesarios para completar la partida.

Anexo C: Estructura de encuesta para los ciclistas

ENCUESTA - CICLISTAS

Indicaciones: La presente encuesta es para conocer la experiencia que ha tenido al utilizar las ciclovías implementadas por la municipalidad Provincial de Chiclayo en el año 2020.

Género: ☐ Femenino ☐ Masculino

Edad: ☐ 18-25 años ☐ 25-30 años ☐ 30- a más

¿Cerca de donde vive fue implementado las ciclovías? ☐ ☐ Si No

¿Usted hace uso de la ciclovía cómo?

- Uso recreativo ☐
- Salud ☐
- Medio de transporte rutinario ☐
- Medio de transporte a su centro laboral ☐

¿Con qué frecuencia hace uso de las ciclovías?

- 3-5 veces a la semana ☐
- 1-2 veces a la semana ☐
- Una vez a la semana ☐
- Nunca ☐
- Otras ☐

“En una escala del 1 al 5, donde 1 es decepcionante y 5 excepcional, conteste las siguientes preguntas”

Califique la calidad del servicio que recibe de las ciclovías en la ciudad de Chiclayo

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

Califique la calidad de su entorno en la que se dispusieron las ciclovías

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

Califique la calidad de los elementos de seguridad que tienen las ciclovías

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

Califique su experiencia en el uso de las ciclovías en la ciudad de Chiclayo

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

¿Al hacer uso de las ciclovías, se siente seguro?

☐ Si ☐ No

¿Cree usted que las dimensiones actuales de las ciclovías en la ciudad de Chiclayo son adecuadas para su uso?

☐ Si ☐ No

¿Cree usted que la implementación de ciclovías en la ciudad de Chiclayo fue realizada de forma correcta?

☐ Si ☐ No

¿Cree usted que en la ciudad de Chiclayo estaba preparada para ser implementada de rutas de ciclovías?

☐ Si ☐ No

¿Está dispuesto a seguir usando las ciclovías en la ciudad de Chiclayo actualmente?

☐ Si ☐ No