

PLAN RECTOR Y DISEÑO CONCEPTUAL DE CICLOVÍAS

**UNA PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA
IMPLEMENTACIÓN DE TRANSPORTE
URBANO ECOLÓGICO**



John Félix Sevillano Zavala



Instituto Latinoamericano de Altos Estudios

**Plan rector y diseño conceptual
de ciclovías: una propuesta
metodológica para la
implementación de transporte
urbano ecológico**

INSTITUTO
LATINOAMERICANO
DE ALTOS ESTUDIOS

John Félix Sevillano Zavala

[jsevillanoz@unsa.edu.pe]

ORCID [<https://orcid.org/0009-0002-8648-9304>]

Ingeniero Civil graduado en la Universidad Nacional de Cajamarca - Perú; Maestro en Ingeniería Ambiental graduado en la Universidad Nacional de Piura - Perú y Maestro en Transportes y Conservación Vial graduado en la Universidad Privada Antenor Orrego de Trujillo - Perú; experiencia como consultor, ejecutor, supervisor y residente de obras; Presidente de Comité de Selección; experiencia en obras por impuestos; Docencia universitaria a nivel pre y posgrado, ejecución y evaluación de proyectos de infraestructura vial, urbana y rural; formulación de planes operativos, planes de contingencia, elaboración de diagnósticos, asistencia técnica y capacitación a gobiernos locales, capacitador y monitor de aspectos ambientales.

Plan rector y diseño conceptual
de ciclovías: una propuesta
metodológica para la
implementación de transporte
urbano ecológico

John Félix Sevillano Zavala

INSTITUTO
LATINOAMERICANO
DE ALTOS ESTUDIOS

Queda prohibida la reproducción por cualquier medio físico o digital de toda o una parte de esta obra sin permiso expreso del Instituto Latinoamericano de Altos Estudios –ILAE–.

Publicación sometida a evaluación de pares académicos, mediante el sistema de “doble ciego”, requisito para la indexación en la Web of Science de Clarivate (*Peer Review Double Blinded*).

Esta publicación está bajo la licencia Creative Commons Reconocimiento - NoComercial - SinObraDerivada 4.0 Unported License.



ISBN 978-628-7661-25-7

© John Félix Sevillano Zavala, 2024

© Instituto Latinoamericano de Altos Estudios –ILAE–, 2024

Derechos patrimoniales exclusivos de publicación y distribución de la obra
Cra. 18 # 39A-46, Teusaquillo, Bogotá, Colombia
PBX: (571) 601 232-3705
www.ilae.edu.co

Diseño de carátula y composición: Harold Rodríguez Alba
Edición electrónica: Editorial Milla Ltda. (571) 601 323-2181
editorialmilla@telmex.net.co

Editado en Colombia
Published in Colombia

Contenido

INTRODUCCIÓN	11
<hr/>	
CAPÍTULO PRIMERO	
DEFINICIÓN Y TIPOS DE TRANSPORTE	13
I. ¿Qué es el transporte?	13
II. Tipos de transporte terrestre	14
A. Público	14
B. Privado	18
C. No motorizado	19
1. Peatonal	19
2. Bicicleta	20
III. Movilidad urbana en el Perú	22
<hr/>	
CAPÍTULO SEGUNDO	
CONSTRUCCIÓN DE REDES CICLOVIALES: ALTERNATIVA ECOLÓGICA DE DESPLAZAMIENTO	25
I. ¿Qué son las ciclovías?	25
A. Características de una ciclovía	27
II. Categorías de ciclovías internacionales	28
A. Reservadas	28
B. Segregadas	28
C. Integradas	29
D. Senderos	30
E. Recreativas	31
III. Calidad del transporte	32
IV. La bicicleta como medio de transporte alternativo	33
V. Ciclovías a nivel nacional e internacional	36
VI. Marco normativo peruano	39
<hr/>	
CAPÍTULO TERCERO	
FORMULACIÓN DE UN PLAN RECTOR Y DISEÑO CONCEPTUAL	43
I. Consideraciones generales	43
II. Características de un plan rector o estratégico	44
III. Fases de un plan rector	45
A. Marco legal	45
B. Diagnóstico	45
C. Participación social	46
D. Tipos de encuestas de movilidad	46
E. Plan de acción	47
IV. Diseño conceptual	48

CAPÍTULO CUARTO

ESTUDIOS PRELIMINARES	49
-----------------------	----

CAPÍTULO QUINTO

PLAN RECTOR Y DISEÑO DE REDES CICLOVIALES PARA MEJORAR EL SISTEMA DE TRANSPORTE EN EL SECTOR PERUANO. UN ESTUDIO DE CASO	55
I. Formulación del problema	55
II. Problema del estudio	58
A. General	58
B. Específicos	58
III. Objetivo del estudio	58
A. General	58
B. Específicos	59
IV. Sistema de variables	59
V. Enfoque, tipo y diseño de estudio	59
VI. Población y muestra	60
VII. Técnicas de recolección de datos	60
VIII. Análisis de resultados	61
A. Diagnóstico de la zona de estudio: situación actual e infraestructura de avenidas	61
B. Análisis de las encuestas de movilidad	67
C. Propuesta conceptual para el plan rector de la red de ciclovías en el distrito de Piura	81
IX. Discusión	82
A. Conclusiones	83
B. Sugerencias	83

CAPÍTULO SEXTO

USO DE LA BICICLETA COMO MEDIO DE TRANSPORTE SOSTENIBLE: ¿FAVORABLE O PERJUDICIAL?	85
---	----

REFERENCIAS

89

Índice de tablas

TABLA 1.	Habitantes por distrito de la provincia de Piura	62
-----------------	--	----

Índice de figuras

FIGURA 1.	Buses en el Perú	15
FIGURA 2.	Mototaxis en Tarapoto	16
FIGURA 3.	Paradero de mototaxis en Lima	17
FIGURA 4.	Paradero de taxis	18
FIGURA 5.	Cruce peatonal	20
FIGURA 6.	Evolución de la bicicleta	21
FIGURA 7.	Estación de bicicletas públicas en Estado Unidos	22
FIGURA 8.	Ciclo vía reservada	28
FIGURA 9.	Ciclo vías segregadas	29
FIGURA 10.	Modelo de vía integrada para ciclistas	30
FIGURA 11.	Sendero	31
FIGURA 12.	Modelo de vía recreativa para ciclistas	32
FIGURA 13.	Bicicletas en un estacionamiento limeño	37
FIGURA 14.	Reparto modal de Piura	38
FIGURA 15.	Distrito de Piura localizado al norte del Perú	62
FIGURA 16.	Plano correspondiente a tres distritos de la provincia de Piura	63
FIGURA 17.	Factores primordiales para transitar por el centro del distrito de Piura	64
FIGURA 18.	Plano de vías principales y secundarias del distrito de Piura	65
FIGURA 19.	Ciclo vía de la ciudad de Piura	66
FIGURA 20.	Ciclistas utilizan vías exclusivas en la zona urbana	67
FIGURA 21.	Cuestionario aplicado	68
FIGURA 22.	Valor porcentual de varones y mujeres encuestados	69
FIGURA 23.	Valores porcentuales de encuestados según sus edades	69
FIGURA 24.	Resultados obtenidos respecto al medio de transporte utilizado	70
FIGURA 25.	Resultados sobre los motivos para usar los medios de transporte	70
FIGURA 26.	Valores porcentuales sobre el tiempo estimado en llegar a un destino determinado	71
FIGURA 27.	Valores porcentuales respecto a los motivos de demora en los viajes cotidianos	71
FIGURA 28.	Resultados en relación con los motivos por lo que los ciclistas utilizan veredas y pistas	72
FIGURA 29.	Valores porcentuales respecto a si es indispensable la construcción de ciclo vías en la zona urbana	73

FIGURA 30.	Resultados en cuanto al motivo para implementar ciclovías	73
FIGURA 31.	Valores porcentuales sobre las ciclovías y su efecto en la reducción de los accidentes de tránsito	74
FIGURA 32.	¿Usted cree que utilizaría las ciclovías y bicicletas públicas si el municipio de Piura lo implementa?	74
FIGURA 33.	Resultados sobre los motivos para usar bicicletas	75
FIGURA 34.	Frecuencia de uso de la bicicleta	75
FIGURA 35.	Disposición de usar la bicicleta diariamente si se implementan las ciclovías	76
FIGURA 36.	Resultado sobre los motivos para no usar la bicicleta diariamente si se implementan las ciclovías	77
FIGURA 37.	Resultados respecto a la característica principal de una ciclovía	77
FIGURA 38.	Resultados respecto a si la implementación de más ciclovías y el fomento del uso de bicicletas mejoraría la salud y el medio ambiente de la ciudad	78
FIGURA 39.	¿Es indispensable que las instituciones públicas y privadas dispongan de estacionamientos para bicicletas?	79
FIGURA 40.	Resultados sobre las razones por las que la ciudad tiene poca afluencia de ciclovías	79
FIGURA 41.	Resultados respecto a si el casco urbano debe ser usado solo por ciclistas y peatones	80
FIGURA 42.	Resultados en cuanto a si desearía recibir charlas informativas sobre el uso y funcionamiento de ciclovías y bicicletas	80
FIGURA 43.	Red de ciclovías planteadas en el proyecto como un plan rector	81
FIGURA 44.	Secciones de ciclovías propuestas para el plan rector y diseño conceptual en el distrito de Piura	82

Introducción

El acelerado incremento de la población global con la consecuencia de una mayor concentración en las ciudades y el continuo aumento del parque automotor, ha generado un aumento exponencial de las energías no renovables, de contaminación ambiental (polución y acústica), de intromisión óptica en paisajes naturales y urbanos, así como de la inseguridad vial (accidentes, congestión vehicular etc.).

Por tal motivo, los organismos e instituciones de varios países, expertos en distintas áreas, al considerar que esta situación degrada de manera permanente el bienestar de cada individuo, consideraron que era necesario intervenir por medio de la aplicación de un nuevo sistema de gestión de transporte terrestre, que se centre en dos metas distintas pero complementarias y simultáneas, tales como la reducción del uso de automóviles propios y la promoción de transportes públicos ecológicos.

En cuanto a los vehículos propios, estos se usan en itinerarios no cubiertos por ninguna vía de transporte público, tales como desplazamientos de puerta a puerta –en especial para el transporte de personas con movilidad reducida–, desplazamientos rápidos por motivos de urgencia y otros usos, incluso de naturaleza económico-cultural pues es un medio rápido y adaptable, sin tomar en cuenta la congestión vehicular; no obstante, el problema fundamental es su utilización excesiva, que orienta a la congestión y la ineficacia de toda la infraestructura vial y de transporte.

Debido a las emisiones de gases producto del congestionamiento vehicular, el cual es uno de los principales contribuyentes al cambio climático, se generan graves problemas de salud en las personas. Los automóviles son el medio que más accidentes provoca y la principal causa de la congestión en las urbes por sus grandes requerimientos de espacio y bajos índices de ocupación, lo cual afecta de manera negativa al transporte público y los transportes no motorizados.

Por esta razón, es necesario que se fomente el uso de transporte público con las comodidades necesarias para trasladar a las personas de un lugar a otro, esto tendría un menor impacto que el uso de vehículos particulares. Por ejemplo, un autobús con una capacidad para trasladar 50 personas equivale a un promedio de 29 autos particulares, además de solo ocupar una cuadra, minimizando el espacio utilizado en la urbe¹.

El aspecto esencial que se debe aplicar en las ciudades es el traslado de personas, no de vehículos (metros, autobuses, etc.), con la mayor cantidad de individuos dentro de los límites de la viabilidad económica para una exitosa movilidad sostenible.

1 RAFAEL CAL, MAYOR REYES Y JAMES CÁRDENAS. *Ingeniería de tránsito: fundamentos y aplicaciones*, 9.^a ed., México, Alfaomega, 2018.

También es importante promover el transporte no motorizado, como los desplazamientos a pie, lo cual no genera un impacto social o ambiental negativo y es beneficioso para la salud humana. Así mismo, la bicicleta es un medio poco utilizado para desplazarse, aunque permite ahorrar más energía que un bus o automóvil y ocupa menos espacio en las vías ya que solo es necesario un circuito de menor anchura, por lo que se puede aprovechar las áreas más grandes para viviendas y parques recreativos.

De igual manera, es útil para disminuir el tiempo de traslado y, a su vez, las personas se ejercitan. Al mismo tiempo, son de bajo costo y su mantenimiento es menor que un automóvil. Así mismo, permite forjar una relación estrecha entre los vecinos de una misma comunidad y alrededores².

En ese sentido, este libro se ha estructura en seis capítulos. En el capítulo primero se considera sobre los tipos de transporte y los reglamentos nacionales. Luego, el capítulo segundo trata acerca de las ciclovías, sus tipos y los reglamentos nacionales correspondientes al uso de bicicletas y poner en funcionamiento redes de ciclovías.

Respecto del capítulo tercero, se exponen algunos aspectos teóricos para elaborar un plan rector y en qué consiste el diseño conceptual. En el capítulo cuarto, se describe sobre investigaciones anteriores en las que se advierta una mejora de las ciclovías de una ciudad, ya sea a nivel nacional o internacional, y maneras de fomentar el uso de la bicicleta.

Respecto del capítulo quinto, se enfoca en el estudio de caso, con los problemas y objetivos formulados, así como el diagnóstico y análisis de los datos para elaborar la propuesta de diseño conceptual de una red de ciclovías en un sector peruano.

Por último, el capítulo sexto se aborda los beneficios de crear ciclovías y usar bicicleta de manera cotidiana.

2 ALEJANDRO LIZANA ZORA, OMAR CONTRERAS CANTO, LOLO PEREZ NAUPAY, CARLOS VILLANUEVA Y CHANG, JOSÉ VELA ROJAS Y JESÚS CHAUPIS ORTIZ. “Uso de la bicicleta como propuesta para mejorar los hábitos de vida saludable”, *Investigación Valdizana*, vol. 13, n.º 2, 2019, pp. 85 a 94, disponible en [<https://revistas.unheval.edu.pe/index.php/riv/article/view/234>].

Definición y tipos de transporte

I. ¿QUÉ ES EL TRANSPORTE?

Se define como la manera en que una persona, objeto, entre otro elemento, puede trasladarse a diversos lugares.

De acuerdo con ISLAS y LELIS³, se define como un conjunto repetido de acciones cuyo propósito se centra en cambiar la disposición espacial de las personas o cosas que tienen una mejor utilidad en otros lugares. Dado que estas últimas están relacionadas con las actividades económicas y sociales, es esencial determinar cómo se deben ejecutar dichas actividades en función de sus características (forma, calidad).

Por su parte, DEL CARPIO *et al.*⁴ señalan que el transporte facilita el desplazamiento de seres humanos o bienes y aporta de manera significativa en el desarrollo social y económico de una nación.

3 VÍCTOR ISLAS RIVERA y MARTHA LELIS ZARAGOZA. *Análisis de los sistemas de transporte*, México, D. F., Instituto Mexicano del Transporte, 2007.

4 JOSÉ DEL CARPIO PINTO, ARMANDO FLORES BEDOYA y RAFAEL LÓPEZ ARANZAES. “Diseño conceptual de un sistema de infraestructura de transporte multimodal orientado a la mejora de la productividad nacional” (tesis de maestría), Lima, Universidad del Pacífico, 2021, disponible en [<https://repositorio.up.edu.pe/handle/11354/3234>].

Cabe señalar que los beneficios y costos asociados a un sistema de transporte dependen de su propósito previsto y de la comunidad para la cual está diseñado.

II. TIPOS DE TRANSPORTE TERRESTRE

A. Público

Se refiere a aquellos medios de transporte de mayor o menor capacidad que son utilizados para el traslado de personas, las cuales deben abonar un pago según el destino o paradero establecidos en las ciudades.

De acuerdo con United Nations Human Settlement Program⁵, se define como aquel servicio de transporte de espacio compartido que es accesible al público, entre los que se encuentran los automóviles, autobuses, tranvías y trenes.

Si los vehículos usados son de baja calidad o tienen imperfecciones en su funcionamiento, esto puede generar una mayor contaminación ambiental. Además, la aglomeración de una gran diversidad de transportes públicos sin ningún tipo de organización o control puede ocasionar congestión vehicular en las urbes.

Entre los medios de transporte público utilizados en el Perú, se encuentran los buses, mototaxi y taxi.

– Bus

Los buses trasladan personas de un lugar a otro por un determinado tiempo, cuyo viaje puede tardar horas o días. Dicho vehículo se moviliza solo por rutas establecidas con anterioridad en las ciudades.

Según el contexto peruano, se presentan irregularidades en el sistema vehicular de las urbes principales debido al carácter informal de varios buses o de vehículos similares con menor capacidad de pasajeros (también conocidos como “combis”), lo cual genera congestión de tránsito.

5 NACIONES UNIDAS. *Module 2. Public Transporte System*. Nairobi, Kenia, UN-Habitat, 2018, disponible en [https://unhabitat.org/sites/default/files/2020/06/indicator_11.2.1_training_module_public_transport_system.pdf].

Es necesario resaltar que, por ejemplo, en Piura se requiere de un aproximado de 280 000 viajes por día y su disponibilidad se concentra en 12 rutas, lo cual solo equivale al 29% del total de traslados por vehículos en dicha provincia⁶.

FIGURA 1. Buses en el Perú



Fuente: ARIANA ROJAS MURRUGARRA. “Bioseguridad en el sistema de buses de transporte público, en Lima: el caso de la avenida aviación durante el Covid-19” (tesis de pregrado), Lima, Pontificia Universidad Católica del Perú, 2022, disponible en [<https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio//handle/20.500.12404/23601>].

6 IDOM. *Plan Maestro de Movilidad Urbana Sostenible de la Provincia de Piura*, Perú, CAF, Banco de Desarrollo de América Latina, 2019, disponible en [<https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1414/Plan%20de%20movilidad%20Piura.pdf?sequence=1&isAllowed=y>].

– Mototaxi

Según LAU *et al.*⁷, este transporte se usa mucho en la vida cotidiana de varios poblados que cuentan con calles angostas o en las ciudades centrales, ya sea para ir al trabajo, de compras o a la escuela, debido a su comodidad, rapidez y su facilidad de acceso en todo momento, además, se adaptan a todo tipo de terrenos.

FIGURA 2. Mototaxis en Tarapoto



Fuente: LAU GASTELO, ZHANG y YUE. *Sustainable movility development in Tarapoto, Peru*, cit.

De acuerdo con IDOM⁸, este transporte es el más utilizado en algunas provincias peruanas por ser un medio asequible en lugares donde no hay servicio de buses.

Además, la creciente popularidad de los mototaxis indica un aumento en la oferta ya que son una fuente confiable de servicio y son

7 ERICK LAU GASTELO, SHILIANG ZHANG y YUJUN YUE. *Sustainable movility development in Tarapoto, Peru*, Londres, University College of London, 2020, disponible en [https://www.ucl.ac.uk/bartlett/development/sites/bartlett/files/129540940-sustainable_mobility_development_in_tarapoto_peru-erick_shiliang_yujun_1152449_484046597.pdf].

8 IDOM. *Plan Maestro de Movilidad Urbana Sostenible de la Provincia de Piura*, cit.

de fácil disponibilidad. Esta situación ha convertido a los mototaxis en los vehículos más utilizados de algunas provincias. Sin embargo, se ha generado una gran controversia respecto a este servicio, dado que en muchos casos no están registrados, por lo que dificulta la verificación de la cantidad real de estos vehículos.

FIGURA 3. Paradero de mototaxis en Lima



Fuente: WILLIAM BOOSE. “Los mototaxis de Lima, Perú y la ‘ciudad moderna’ que pretende prohibirlos”, *Revista Latinoamericana de Antropología del Trabajo*, vol. 6, n.º 14, 2022, pp. 1 a 17, disponible en [<https://ojs.ceil-conicet.gov.ar/index.php/lat/article/view/1074>].

– Taxi

Este medio de transporte tiene la capacidad de trasladar de uno hasta cuatro pasajeros de puerta a puerta. Se caracteriza por hacer el recorrido en menor tiempo que un autobús, pero tiene un mayor costo.

En el caso de Perú, en algunas zonas se suele utilizar el llamado “taxi colectivo”, que consta de llevar una cantidad de cuatro pasajeros y ofrece sus servicios según rutas determinadas. Esto surge debido a la baja cantidad de buses con que cuenta el sistema de transporte público peruano y, además, existen vehículos que prestan este servicio de ma-

nera ilegal, por lo que no se permite conocer con certeza la totalidad de los vehículos que ofrecen esta modalidad de transporte⁹.

FIGURA 4. Paradero de taxis



Fuente: AUTORIDAD DE TRANSPORTE URBANO PARA LIMA Y CALLAO. *Manual de identidad gráfica para el sistema integrado de transporte de Lima y Callao – SIT*. Lima, ATU, 2022, disponible en [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2960902/3_063-2022-ATU-PE.pdf].

B. Privado

Se refiere un tipo de transporte que es operado por el dueño del vehículo, sin la necesidad de llevar a otros pasajeros por un costo. Estos son las motos lineales y el automóvil.

Cabe señalar que en las ciudades peruanas, en específico en Piura, un 17% de los viajes se realizan mediante estos vehículos. Sin embargo, muchas de las ciudades ubicadas en las provincias del Perú precisan de una mejora en las señales de tránsito y la pavimentación de las vías (59% de las redes viales sin asfalto)¹⁰.

9 IDOM. *Plan Maestro de Movilidad Urbana Sostenible de la Provincia de Piura*, cit.

10 Ídem.

C. No motorizado

El poco uso de esta modalidad de traslado se debe a la falta de infraestructura adecuada en diversas zonas. Entre estas se encuentran las vías o puentes peatonales y las bicicletas.

Según el IDOM¹¹, se advierte un 14% de movilidad peatonal en la provincia de Piura, por lo que muchas personas están dispuestas a movilizarse a pie si las condiciones son las apropiadas. Además, la actividad peatonal se focaliza alrededor de empresas, instituciones educativas, espacios comerciales y lugares turísticos.

En cuanto a las bicicletas, son poco usadas debido a la falta de ciclovías en diversas zonas de la provincia de Piura. Esto es producto de la carencia de recursos por parte de los gobiernos locales para implementar una infraestructura vial que permita el acceso de movilidad motorizada y no motorizada.

1. Peonatal

A excepción de algunas carreteras de las ciudades y algunas zonas residenciales, los peatones siguen enfrentándose a las peores condiciones en comparación con otros modos de transporte. Hasta hace poco tiempo, la movilidad ha sido un fenómeno poco reconocido en las leyes de tránsito, la planificación urbana y la seguridad vial¹².

A medida que ha pasado el tiempo, los peatones han sido más afectados por el aumento del uso de automóviles, y como resultado, se han creado ciudades que brindan un mejor espacio a los vehículos que al peatón. El constante diseño de las calzadas para minimizar la congestión vehicular, y a la vez, el pequeño trazo discontinuo en los cruces para los transeúntes, o que solo se integre la vía peatonal a una mínima parte de los espacios urbanos y el resto sea dispuesto para circular o aparcar automóviles, refiere la categoría para cada vía.

11 Ídem.

12 MARINA MOSCOSO, THOMAS VAN LAAKE, LINA MARCELA QUIÑONES, CARLOS FELIPE PARDO y DARÍO HIDALGO (eds.). *Transporte urbano sostenible en América Latina: evaluaciones y recomendaciones para políticas de movilidad*, Bogotá, Despacio, 2020, disponible en [<https://www.despacio.org/wp-content/uploads/2020/02/SUTLac-ESP-05022020-web.pdf>].

FIGURA 5. Cruce peatonal

Fuente: LUCIANA MACARENA GARCÍA URRUTIA RUIZ. “Propuesta de solución al problema del cruce peatonal entre el km 3.5 al km 6.5 de la carretera Chiclayo - Pimentel, 2015” (tesis de pregrado), Chiclayo, Perú, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2019, disponible en [<http://tesis.usat.edu.pe/xmlui/handle/20.500.12423/2542>].

Es necesario aclarar que esta manera de moverse genera beneficios sociales y ambientales, así como para la salud de los transeúntes. De igual manera, GONZÁLEZ¹³ señala que es importante para una persona su actividad física diaria, motivo por el cual se debe disminuir el uso de transportes públicos y dedicarse a caminar como opción saludable.

Por tanto, moverse a pie es una medida que debe tomarse en cuenta al establecer las políticas de transporte y urbanización, para garantizar una movilidad sostenible.

2. Bicicleta

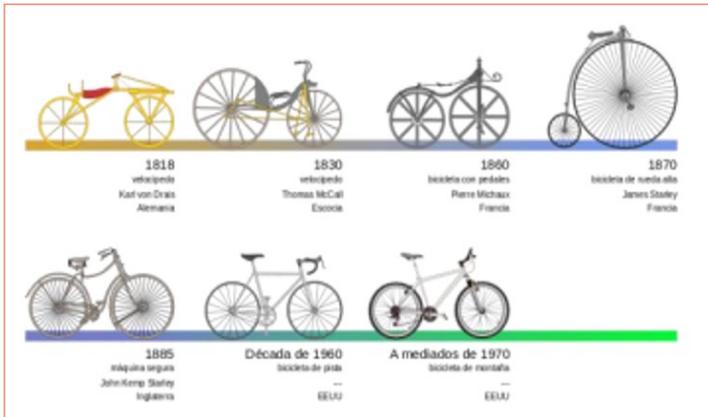
De acuerdo con BOLAÑOS¹⁴, el creador de la primera bicicleta es KARL DRAIS en el año de 1817, cuyo invento funcionaba al apoyar los pies de manera intercalada sobre el suelo para obtener impulso y avanzar. Casi 20 años después, KIRKPATRICK MACMILLAN construyó la bici-

13 MARIANO GONZÁLEZ. *Los medios de transporte en la ciudad: un análisis comparativo*, Madrid, Ecologistas en Acción, 2007, p. 26.

14 EDUARDO EMILIANO BOLAÑOS ANDRADE. “Propuesta de un diseño de ciclovía para la ciudad de Ibarra” (tesis de pregrado), Quito, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2018, disponible en [<http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/16120>].

cleta con pedales y manivela. Su constante uso se debe a que brinda seguridad y es asequible para trasladarse de un lugar a otro (zonas rural o urbana).

FIGURA 6. Evolución de la bicicleta



Fuente: MARTÍN MANUEL CAMPOS FERNÁNDEZ. “Sistema para la fabricación de bicicletas en formato listo para armar” (tesis de pregrado), Santiago, Pontificia Universidad Católica de Chile, 2020, disponible en [https://diseno.uc.cl/memorias/pdf/memoria_dno_uc_2020_1_CAMPOS_FERNANDEZ_M.pdf].

Sin embargo, en algunas ciudades del Perú, en específico en Piura, los viajes no motorizados han ido en aumento durante los últimos cinco años, por lo que las autoridades municipales deben anteponer la construcción y mantenimiento de ciclovías para una mejor movilización de los ciclistas. Cabe destacar que existen pocas ciclovías en esta ciudad, pero los transeúntes las han empleado de manera errónea a causa de una pésima implementación de señalizaciones¹⁵.

No obstante, algunas ciudades cuentan con un servicio gratuito o de bajo costo para el alquiler de bicicletas, muchas veces promovido por la administración pública. Este se diferencia de la mayoría de los servicios tradicionales en los que se alquilan bicicletas o de ocio, porque ofrecen un servicio de viaje rápido diseñado para el uso diario. Pueden utilizarse para un viaje monomodal entre dos puntos o como prolongación de un viaje intermedio, especialmente para transporte público¹⁶.

15 IDOM. *Plan Maestro de Movilidad Urbana Sostenible de la Provincia de Piura*, cit.

16 ISELA CLAUDIA VALDÉZ SÁNCHEZ y ESPERANZA PÉREZ DÁVILA. “La diná-

FIGURA 7. Estación de bicicletas públicas en Estado Unidos

Fuente: GABRIEL DURHAM. *Bike share program expands to UH community*, Houston, Office of Sustainability, University of Houston, 24 de Agosto de 2018, disponible en [<https://uh.edu/sustainability/news/articles/2018/08242018bikeshare1.php>].

III. MOVILIDAD URBANA EN EL PERÚ

De acuerdo con los últimos estudios del MTC¹⁷ respecto de la movilidad de las personas en el sector urbano peruano, un aproximado del 55% de los habitantes de Lima y Callao utilizan transporte público como buses, taxis y trenes eléctricos. Además, se estima que las emisiones de gases nocivos para el ambiente han incrementado por el uso de taxis, debido a que este medio de transporte permite el traslado de una menor cantidad de personas.

Por otro lado, Piura, provincia del Perú, cuenta con un modelo vial diseñado para transporte particular, lo que trae como consecuencia la carencia o insuficiencia de las modalidades sostenibles de transporte.

mica económica del uso de la bicicleta y su impacto en el desarrollo sostenible”, *A&P Continuidad*, vol. 8, n.º 14, 2021, pp. 58 a 71, disponible en [<https://www.ayp.fapyd.unr.edu.ar/index.php/ayp/article/view/296>].

17 MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES DEL PERÚ. *Reporte de seguimiento año 2022. Política Nacional de Transporte Urbano*, Lima, MTC, 2023, disponible en [<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4653113/Reporte%20de%20Seguimiento%20A%20C3%B1o%202022%20PNTU.pdf>].

Sin embargo, la movilidad a pie representa el 14% del total de movilidad de la región, lo cual está enfocado en el área del mercado y la ciudad¹⁸.

Además, se han modificado las vías de tal manera que solo concentra transporte motorizado, por lo que los espacios para transeúntes presentan condiciones inadmisibles y son inapropiados para la movilidad.

En cuanto a las redes viales para un ciclista, estas son nulas o casi inexistentes, pues solo se aprecia un porcentaje menor al 1% del total de redes viales.

Por su parte, TARGA *et al.*¹⁹ plantearon una propuesta para incrementar la cantidad de usuarios de bicicleta en diversos sectores de la capital del Perú, para ello fue necesario aplicar la normativa correspondiente; así también, se desarrollaron los objetivos y estrategias para que esto sea ejecutado de manera paulatina. Sin embargo, en algunas zonas limeñas se observó que las vías para ciclistas eran ocupadas muchas veces por los peatones o como estacionamiento para automóviles particulares. Es decir, no se ha incentivado el respeto por las señalizaciones para peatones, ciclistas y conductores de vehículos motorizados.

Entonces, la bicicleta es tomada en cuenta como un medio de transporte para realizar algún viaje solo en pocos sectores del país, por tal motivo, no se han ejecutado obras destinadas a implementar ciclovías en todo el territorio peruano.

18 IDOM. *Plan Maestro de Movilidad Urbana Sostenible de la Provincia de Piura*, cit.

19 FELIPE TARGA, IRENE PORTABALES, JEROEN BUIS, CLAUDIO OLIVARES MEDINA, JAVIER FLORES y JAVIER PEÑA. *Propuesta y recomendaciones para la formulación de una estrategia para la bicicleta en Lima Metropolitana*, Washington, D. C., Banco Mundial, 2020, disponible en [<https://documents1.worldbank.org/curated/en/804721589870386400/pdf/Propuesta-y-recomendaciones-para-la-formulacion-de-una-estrategia-para-la-Bicicleta-en-Lima-Metropolitana.pdf>].

Construcción de redes cicloviales: alternativa ecológica de desplazamiento

I. ¿QUÉ SON LAS CICLOVÍAS?

Muchas tendencias a practicar ciclismo han llevado a la construcción de senderos especiales para este deporte, ya sea como recreación o transporte. Por tanto, las ciclovías son los únicos lugares seguros para que los ciclistas viajen a lo largo de las calles y autopistas de las principales ciudades, lo cual brinda una solución a la congestión de tránsito y disminuye el nivel de emisiones generadas por los automóviles.

En tanto, SOLÓRZANO²⁰ señala que se trata de áreas destinadas al desplazamiento seguro de las bicicletas, se encuentran paralelas a las calles y autopistas de la ciudad; esto posibilita resolver el incremento

20 DAYANA ISABEL SOLÓRZANO MADRID. “Estudio y diseño de mobiliario urbano para ciclovía desde la Av. Chile y 10 de Agosto hasta malecón Simón Bolívar, del centro de la ciudad de Guayaquil” (tesis de pregrado), Guayaquil, Ecuador, Universidad de Guayaquil, 2015, disponible en [<https://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/11054>].

del flujo de tránsito que impide la normal circulación de los vehículos, así como problemas relacionados con la contaminación ambiental.

Así mismo, LINARES²¹ indica que las ciclovías coadyuvan al desarrollo de una infraestructura urbana adecuada en consonancia con las necesidades sociales y el progreso tecnológico.

Por ejemplo, LOAYZA Y PRIMO²² indican que las ciclovías en Colombia revitalizan el sector urbano por ser un medio saludable y recreativo; además, modifican y reivindican los espacios públicos hasta el momento usados por los automóviles. En este país se presenta un aproximado de 50 ciudades con ciclovías.

El objetivo no es simplemente que se establezca un camino exclusivo donde se pueda caminar un fin de semana en una hora determinada; es indispensable que se desarrollen amplias redes de rutas seguras, así como alternativas para facilitar el desplazamiento de los ciclistas²³.

Entonces, el objetivo no debería ser la eliminación de los vehículos a motor, sino garantizar que quienes deseen manejar bicicleta puedan realizarlo de forma segura y beneficiarse del apoyo gubernamental²⁴.

Por lo tanto, la ciclovía cumple el propósito de crear un espacio público sin la presencia de vehículos motorizados ni de contaminación ambiental y acústica para mejorar la calidad de vida. Además, estas vías no solo poseen una valoración recreativa o deportiva, se debería aprovechar todos los beneficios que esta actividad ofrece y que se vinculan con una visión ecoamigable.

-
- 21 MITZI LOURDES DEL CARMEN LINARES VIZCARRA. “Las ciclovías, la movilización de las personas y su salud”, *Economía y Negocios*, vol. 3, n.º 2, 2021, pp. 76 a 92, disponible en [<http://portal.amelica.org/ameli/journal/635/6352717007/6352717007.pdf>].
- 22 BRYAN KEVIN LOAYZA MURILLO Y CRISTY MARIEL PRIMO MELGAREJO. “Desarrollo del uso de ciclovías como un método de evaporación del tráfico en la Av. Salaverry” (tesis de pregrado), Lima, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2018, disponible en [<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/623040>].
- 23 GABRIELA HERNÁNDEZ LÓPEZ. “Movilidad multimodal en Avenida de la Luz, ciudad de Santiago de Querétaro” (tesis de pregrado), Querétaro, México, Universidad de Querétaro, 2022, disponible en [<https://ri-ng.uaq.mx/xmlui/handle/123456789/3764>].
- 24 DAVID PATRICIO SINCHE SOLIS Y DIEGO FERNANDO ZHIHIN AUQUILLA. “Análisis de aceptación del sistema de transporte bicicleta pública en la ciudad de Cuenca” (tesis de pregrado), Cuenca, Ecuador, Universidad Politécnica Salesiana, 2020 disponible en [<https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/18676>].

Este medio de transporte es un buen punto de partida para iniciar el proceso de restituir la ciudad a sus habitantes y proveerles un entorno propicio para su desarrollo personal y el logro de una calidad de vida excepcional, tanto a nivel individual como familiar y comunitario.

– Red de ciclovías

Las redes de ciclovías urbanas facilitan una circulación óptima para las bicicletas. Esta red está compuesta por diversos tipos de vías que se distinguen por su entorno, nivel de importancia y propósito, y que posibilitan una conexión coherente desde las vías principales hacia distintos puntos de interés dentro de la ciudad. De esta manera, se asegura una distribución equitativa de las vías para todos los usuarios.

La meta es diseñar una red ciclovial que tenga una cobertura entre distritos y provincias, para un mejor desplazamiento por cualquier vía urbana o rural.

A. Características de una ciclovía

Un sistema de caminos para bicicletas consta de vías con rutas determinadas y estructuras diferentes que se adecúen al terreno (parques, carreteras, etc.). Por tanto, estas incluyen medidas técnicas y ordenanzas que puedan solucionar de manera apropiada cada situación²⁵.

Cabe precisar que esta red se halla en todas las ciudades, ya que se constituye por la red vial y es utilizada por los ciclistas, a menos que se presenten disposiciones contrarias establecidas por las instituciones encargadas del transporte en las ciudades. Sin embargo, esta situación no garantiza la seguridad y comodidad de quienes lo usan, sobre todo cuando hay una mayor cantidad de vehículos motorizados y más aún si estos aumentan su velocidad.

De acuerdo con IDOM²⁶, se ha incrementado la movilidad sostenible en las ciudades de una provincia peruana –(Piura), por tanto,

25 CENTRO DE ESTUDIOS SOBRE REDES, TRANSPORTES, URBANISMO Y CONSTRUCCIÓN PÚBLICA. “Los esquemas de ciclovías y la intermodalidad de bicicletas y transportes”, *Boletín FAL*, ed. 317, n.º 1, 2013, pp. 1 a 11, disponible en [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/36103/1/FAL-317-WEB_es.pdf].

26 IDOM. *Plan Maestro de Movilidad Urbana Sostenible de la Provincia de Piura*, cit.

es necesario que se consolide la implementación de un modelo que permita un desarrollo sostenible según la situación de esa provincia.

II. CATEGORÍAS DE CICLOVÍAS INTERNACIONALES

Existen diversos países con infraestructuras y vías para el uso de bicicletas, pues su implementación depende de la situación que presente cada ciudad.

A. Reservadas

Estas vías se establecen al interior de un parque como atajos o desvíos de las vías principales.

FIGURA 8. Ciclovía reservada



Fuente: KARLA VANESSA SILVA GARCÍA. “Diseño de un sistema integrado de ciclovía que permita conectar las áreas recreativas de la ciudad de Guayaquil” (tesis de pregrado), Guayaquil, Escuela Superior Politécnica del Litoral ESPOL, 2016, disponible en [<https://www.dspace.espol.edu.ec/retrieve/94668/D-101062.pdf>].

B. Segregadas

Se refieren a aquellas vías que se posicionan a los extremos de las carreteras, es decir, en carriles exclusivos y paralelos a la circulación de vehículos motorizados.

FIGURA 9. Ciclovías segregadas

Fuente: MINISTERIO DE TRANSPORTES Y TELECOMUNICACIONES DE CHILE. *Guía de composición y diseño operacional de ciclovías*, Santiago de Chile, SECTRA, 2020, disponible en [https://www.sectra.gob.cl/publico/Gu%C3%ADa_Da_Ciclov%C3%A-Das_2020_v2.pdf].

C. Integradas

Son aquellas que se construyen en vías angostas y, por tanto, comparten el espacio con autos, motos y peatones.

Es necesario que se implementen señales para que los vehículos reduzcan su velocidad y circulen sin provocar embotellamiento ni accidentes²⁷.

27 BRIAN ALCIBIADES HERNÁNDEZ RIVA y GERSON GIOVANI MARTÍNEZ HUAITA. “Propuesta de una ciclovía segregada para garantizar la continuidad vial y sostenibilidad urbana en las avenidas La Fontana, Flora Tristán y Los Constructores ubicada en el distrito de La Molina, provincia y departamento de Lima” (tesis de pregrado), Lima, Universidad de San Martín de Porres, 2021, disponible en [<https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/10084>].

FIGURA 10. Modelo de vía integrada para ciclistas



Fuente: MINISTERIO DE TRANSPORTES Y TELECOMUNICACIONES DE CHILE. *Guía de composición y diseño operacional de ciclovías*, cit.

D. Senderos

Son aquellas vías construidas en zonas que se encuentran en los alrededores de la urbe, con una finalidad recreativa.

FIGURA 11. Sendero

Fuente: GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL y UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO. *Guía de diseño de infraestructura y equipamiento ciclista: estrategia de movilidad en bicicleta de la Ciudad de México*, México, D. F., Secretaría del Medio Ambiente y UNAM, 2016, disponible en [<https://bicycleinfrastructuremanuals.com/manuals4/Gui%CC%81a%20de%20Disen%CC%83o%20de%20Infraestructura%20y%20Equipamiento%20Ciclista%20-%20Estrategia%20de%20movilidad%20en%20bicicleta%20de%20la%20Ciudad%20de%20Me%CC%81xico.pdf>].

E. Recreativas

Son espacios cerrados de las carreteras que están destinados solo para los ciclistas durante un tiempo establecido. Esta actividad es organizada por una entidad municipal para incentivar el ejercicio saludable y placentero²⁸.

28 ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. *Plan de acción mundial sobre actividad física 2018-2030: más personas activas para un mundo sano*, Washington, D. C., OPS, 2019, disponible en [https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/50904/9789275320600_spa.pdf].

FIGURA 12. Modelo de vía recreativa para ciclistas

Fuente: GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL y UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO. *Guía de diseño de infraestructura y equipamiento ciclista: estrategia de movilidad en bicicleta de la Ciudad de México*, cit.

III. CALIDAD DEL TRANSPORTE

Se establece por la visión a largo plazo de la ciudad, cuya planificación referida a la movilidad y el urbanismo se gestionan de manera conjunta para que aumente la valoración de los espacios públicos²⁹. Cabe señalar que la mayoría de países latinoamericanos no prioriza la inversión en el transporte público, es más, no posee un reconocimiento de necesidad social fundamental.

Según SOLDEVILLA *et al.*³⁰, el usuario es quien determina el desempeño del servicio de transporte y como resultado se obtiene una apre-

29 LUIS RICARDO GUTIÉRREZ. *Transporte público de calidad y la movilidad urbana* (documento de trabajo), Lima, Congreso de la República del Perú, 2013, disponible en [[https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/A51043F477187F5E05257C8400626870/\\$FILE/Transporte_p%C3%BAblico_de_calidad_y_la_movilidad_urbana.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/A51043F477187F5E05257C8400626870/$FILE/Transporte_p%C3%BAblico_de_calidad_y_la_movilidad_urbana.pdf)].

30 MELISSA SOLDEVILLA RAFFO, FIORELA CUCHO SOTO y EDUARDO PALOMINO MEJÍA. “Percepción del usuario de transporte metropolitano y una aproximación a la brecha de insatisfacción” (tesis de maestría), Lima, Universidad ESAN, 2020, disponible en [<https://repositorio.esan.edu.pe/handle/20.500.12640/2041>].

ciación de la calidad del mismo; no obstante, dicha evaluación solo está en función de lo que es visible para el pasajero, sin tener en cuenta la logística o estrategias implementadas para ofrecer el servicio.

Por tanto, la calidad del servicio solo es posible determinarla si se integra a todos los que participan (beneficiarios, concesionarios, entidades reguladoras) de los procesos, lo cual implica:

- *Seleccionar el tipo de transporte.* Si existen varias empresas que ofrecen el mismo servicio, entonces la preferencia de un usuario por uno u otro dependerá de la calidad de servicio. Esto ocurre mayormente en las ciudades de América Latina, donde se cuenta con varias líneas de transporte público que recorren la misma ruta.
- *Competir entre modos de transporte.* Existen diversas modalidades de transporte público que mantienen sus propias rutas y tarifas, por lo que cada concesionaria (taxis, mototaxis, autobuses) ofrecerá su servicio con calidad, en oposición al resto, para obtener una mayor cantidad de pasajeros.
- *Mantener un servicio de interés público.* Se prioriza brindar este servicio para todas las personas, sin embargo, es entendible que algunas fases pueden privatizarse, como la producción y distribución; no obstante, las autoridades estatales son las que regulan su funcionamiento y garantizan un servicio de calidad óptima con un menor coste para el concesionario. Al respecto, las autoridades deben establecer estrategias basadas en el diagnóstico y evaluación de la calidad del servicio ofrecido, con objeto de asegurar niveles aceptables para las personas.

IV. LA BICICLETA COMO MEDIO DE TRANSPORTE ALTERNATIVO

Hoy en día se ha suscitado un problema con el modelo de movilidad debido al uso excesivo de vehículos motorizados: la contaminación ambiental, la congestión vial, los accidentes y una gran disminución de la calidad de vida de las personas. Esto ha conllevado al uso de otros medios de transporte, optando por una movilidad ecológica, ya sea caminar, usar la bicicleta, los autobuses públicos y fomentar el

empleo de vehículos privados de manera creativa (*carpooling*, entre otros)³¹.

Cabe señalar que la bicicleta es esencial para mantener el desarrollo sostenible de las ciudades, esto se debe a ciertas cualidades:

– *Rapidez*

Según CHIRIBOGA³², este medio es preferible para distancias cortas (de 4 a 5 km), pero para distancias extensas, dependerá de la condición física del ciclista. Por otro lado, en las zonas urbanas la velocidad aproximada de una bicicleta es de 12 a 15 km/h. Además, si se toma en cuenta que en una ciudad de 1000 habitantes se realiza un recorrido aproximado de 5 km por motivos laborales o personales, entonces, este medio de transporte es más rápido que otros.

– *Versatilidad*

De acuerdo con LIZANA *et al.*³³, personas de diferentes edades pueden usar la bicicleta; además, es un transporte con un coste módico, no produce contaminación ambiental y tiene un efecto positivo en la salud de quienes lo utilizan.

Muchos países alrededor del mundo han incrementado el uso de las bicicletas para movilizarse de un lugar a otro de manera cotidiana, entre los que se encuentran España, donde el 4% del total de la población son ciclistas asiduos; a diferencia de Países Bajos (66% del total de habitantes) y Dinamarca (50% de la población total), quienes lo utilizan con más frecuencia³⁴.

Se debe agregar que cada año se producen un aproximado de 100 millones de bicicletas a nivel global, lo cual triplica la cantidad de au-

31 JULIO CHIRIBOGA. “Metodología de estudio de preferencias declaradas y reveladas para la implementación del sistema de bicicletas en una ciudad” (tesis de maestría), Quito, Pontificia Universidad Católica de Ecuador, 2014, disponible en [<http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/9391>].

32 Ídem.

33 LIZANA ZORA, CONTRERAS CANTO, PEREZ NAUPAY, VILLANUEVA Y CHANG, VELA ROJAS Y CHAUPIS ORTIZ. “Uso de la bicicleta como propuesta para mejorar los hábitos de vida saludable”, cit.

34 MARÍA ALEJANDRA ESCALANTE MORENO, AMALIA LIZBETH MANCO CUEVA Y LAURA STEFANY VALLENAS ARÉVALO. “Plan estratégico de marketing para promover el uso de la bicicleta como medio de transporte en Lima Metropolitana” (tesis de maestría), Surco, Perú, Pontificia Universidad Católica del Perú, 2023, disponible en [<https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/25171>].

tomóviles fabricados por año. Sin embargo, solo en ciertos países se considera el uso de la bicicleta como medio de transporte habitual (Alemania, Países Bajos, Canadá y China) y se diseñan vías con señalización y espacios adecuados.

– Seguridad

Reducir la diferencia de velocidad entre bicicletas y automóviles es un elemento clave para mejorar la seguridad, dado que a través de medidas operativas, se busca la regulación de la velocidad.

Además, disponer del orden jerárquico de la red con antelación posibilita precisar el perímetro de las zonas de tráfico de desaceleración. De igual modo, se opta por segregar rutas para carriles contiguos o pistas y para mantener una velocidad mínima en ciertas áreas de circulación. Esto evita la congestión vehicular y permite establecer espacios apropiados para que los vehículos puedan estacionarse.

También, es importante notar que en las intersecciones se mantengan visibles las señalizaciones y se respeten los trayectos tanto para los que utilizan bicicletas como para los que manejan automóviles.

– Comodidad

Las personas recurren a la bicicleta siempre que se presenten las comodidades apropiadas en su entorno³⁵, sobre todo si:

- Se realiza un apropiado mantenimiento de la calzada (trayecto limpio, sin daños ni objetos que interrumpan el paso del vehículo no motorizado), de las señalizaciones y marcas viales.
- No se irrumpe el carril de ciclistas ni se utiliza como espacio de estacionamiento para automóviles.
- Se evita manejar bicicleta a velocidades excesivas.

– Facilidad de uso

Esto implica la constancia de las rutas y su fácil ubicación. Una red de ciclovías no debe estar formada por segmentos aislados; por el contrario, estos recorridos deben ser consecutivos, con señalización clara y

35 CENTRO DE ESTUDIOS SOBRE REDES, TRANSPORTES, URBANISMO Y CONSTRUCCIÓN PÚBLICA. “Los esquemas de ciclovías y la intermodalidad de bicicletas y transportes”, cit.

estar interconectados, sin importar la naturaleza de las infraestructuras o el tipo de vía. De ahí que la ausencia de incluso el más pequeño tramo o conexión genera inseguridad, aumenta la longitud de los trayectos y disminuye la calidad del itinerario.

– *Calidad de aire*

La bicicleta no emite gases tóxicos que puedan afectar el aire, pero el dióxido de carbono que emiten los buses o taxis sí es dañino para los peatones y para los ciclistas que se movilizan en rutas segregadas o integradas cuando comparten vías con vehículos motorizados. Incluso este efecto nocivo se incrementa cuando los vehículos se encuentran en mal estado.

Por tal motivo, se busca que las autoridades integren una mayor cantidad de vías aptas para los ciclistas y se reduzca la cantidad de buses, de esta manera se contribuirá a la disminución de la contaminación del aire.

V. CICLOVÍAS A NIVEL NACIONAL E INTERNACIONAL

En el Perú, se observó que en la última década hubo un sistema de planeación por parte de algunas autoridades municipales para incluir la bicicleta como parte del transporte, aunque solo se haya iniciado en algunos distritos limeños (San Borja, Miraflores, San Isidro) como una actividad recreativa. Sin embargo, no se pudo implementar este uso de manera recurrente debido al poco interés de las personas, ausencia de vías adecuadas y falta de disposiciones legales que avalen este sistema.

Por tal motivo, se generó la Ley N.º 30936³⁶, para fortalecer el uso de estas vías y el medio de transporte adecuado para tal fin por todo el país³⁷.

36 CONGRESO DE LA REPÚBLICA DEL PERÚ. *Ley que promueve y regula el uso de la bicicleta como medio de transporte sostenible*, Ley N.º 30936 de 23 de abril de 2019, Lima, 2019, disponible en [<https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/ley-que-promueve-y-regula-el-uso-de-la-bicicleta-como-medio-ley-n-30936-1762977-4/>].

37 MUNICIPALIDAD DE LIMA. *Plan de Implementación de ciclovías en Lima Metropolitana 2022-2024*. Lima, Municipalidad de Lima, 2022, disponible en [<https://smia.munlima.gob.pe/uploads/documento/1fae2b9b6063266a.pdf>].

De acuerdo con los resultados de las encuestas aplicadas como parte del proyecto “Lima Cómo Vamos”, se infiere que un mínimo porcentaje de los ciudadanos limeños (1%) utilizan este medio de transporte de manera cotidiana, es decir, lo usan para ir al mercado, al trabajo u otros lugares³⁸.

FIGURA 13. Bicicletas en un estacionamiento limeño

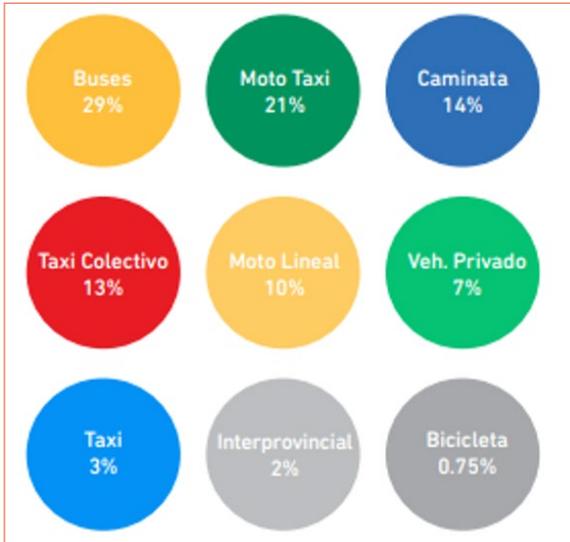


Fuente: NORA SUGOBONO. “Bicicletas en Lima: ¿alguna vez fuimos una ciudad amigable con los ciclistas?”, *El Comercio*, 17 de mayo de 2019, disponible en [<https://elcomercio.pe/somos/historias/bicicletas-lima-vez-ciudad-amigable-ciclistas-ecpm-noticia-635716-noticia/>].

En el caso de Piura, según el diagnóstico IDOM³⁹, una vez realizadas las encuestas a 7.000 mil personas en el estudio de reparto modal, se estableció que a nivel provincial Piura cuenta con menos del 1% de movilidad no motorizada (bicicleta).

38 MARICIELO GARVAN. “Si el 1% de peruanos usa bicicleta, 19% de los buses informales deja de circular”, *El Comercio*, 16 de junio de 2019, disponible en [<https://elcomercio.pe/economia/peru/1-peruanos-bicicleta-19-buses-informales-deja-circular-noticia-ecpm-629403-noticia/>].

39 IDOM. *Plan Maestro de Movilidad Urbana Sostenible de la Provincia de Piura*, cit.

FIGURA 14. Reparto modal de Piura

Fuente: IDOM. *Plan Maestro de Movilidad Urbana Sostenible de la Provincia de Piura*, cit.

En cuanto al marco internacional, REVERT⁴⁰ indica que se ha incrementado la población que utiliza este medio de desplazamiento en el Reino Unido, pues un aproximado del 60% del total de sus habitantes son ciclistas. Así mismo, Bristol, que cuenta con una gran cantidad de ciclovías, es considerada dentro de las 20 ciudades principales con mejor infraestructura para ciclistas.

Mientras que en Londres, para incrementar el uso de las bicicletas y otros transportes públicos, se instauró el peaje urbano. Sin embargo, este sistema presenta inconvenientes habituales: solo aquellos que pueden pagar 15 euros al día podrán circular por el centro de la ciudad, a diferencia de aquellos que no poseen los recursos económicos.

Por otro lado, en México se observa que hay planes de implementación de señalización para las ciclovías; además, se inculca una cultura de movilidad sostenible en cada ciudad del país, para que las per-

40 EMMA REVERT GÓMEZ. *El mercado de la movilidad urbana en el Reino Unido*, España, ICEX, 2021, disponible en [<https://www.icex.es/content/dam/es/icex/documentos/todos-nuestro-servicios/informacion-mercados/ventana-brexit/ventana-brexit-documentacion/DOC2021889920.pdf>].

sonas utilicen más las bicicletas y ,de este modo, se aminore el uso de transporte público⁴¹.

VI. MARCO NORMATIVO PERUANO

A fin de que sea factible la construcción de vías para ciclistas y la modificación del tránsito en calles o parques, se requiere de la disposición de leyes y resoluciones directorales sobre el transporte nacional.

Para ello, se han promulgado diversas leyes, las cuales han sido cambiadas según los intereses nacionales y las regulaciones para el uso de movilidad sostenible. Entre estas se encuentran:

Leyes constituidas

- La Constitución del Perú, en el Capítulo XIV, artículo 192, se expone sobre la planificación y el desarrollo urbano, también se indica respecto a las acciones destinadas a regular y controlar las inversiones de las municipalidades para implementar mejoras en zonas urbanas⁴².
- Ley N.º 29593. “Establecida para incentivar el empleo de la bicicleta en todo el país, con medidas preventivas para el desplazamiento seguro por las ciclovías”⁴³.
- Ley N.º 27181. “Regula las operaciones económicas y normas legales respecto al transporte y las rutas empleadas, que se encuentran vigentes en todo el territorio nacional”⁴⁴.

41 GOBIERNO DE MÉXICO. *Estrategia Nacional de Movilidad y Seguridad Vial 2023-2042*, México, D. F., Gobierno de México, 2023, disponible en [\[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/848141/ENAMOV_2023-2042.pdf\]](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/848141/ENAMOV_2023-2042.pdf).

42 CONGRESO DE LA REPÚBLICA DEL PERÚ. *Constitución Política del Perú: promulgada el 29 de diciembre de 1993*, Lima, Congreso de la República, 2016, disponible en [\[https://www.congreso.gob.pe/Docs/files/documentos/constitucion1993-01.pdf\]](https://www.congreso.gob.pe/Docs/files/documentos/constitucion1993-01.pdf).

43 CONGRESO DE LA REPÚBLICA DEL PERÚ. *Ley que declara de interés nacional el uso de la bicicleta y promociona su utilización como medio de transporte sostenible*, Ley N.º 29593 de 7 de octubre de 2010, Lima, 2010, disponible en [\[https://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/Leyes/29593.pdf\]](https://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/Leyes/29593.pdf).

44 CONGRESO DE LA REPÚBLICA DEL PERÚ. *Ley General de Transporte y Trán-*

- Ley N.º 30936. Contiene información sobre las medidas para el uso de la bicicleta, penalidades para ciclistas si cometen algún perjuicio a peatones o terceros, así como la manera de incentivar una cultura vial y sostenible en los centros educativos y conforma un sistema de bicicleta pública⁴⁵.

Actos normativos de la municipalidad de Lima

- Ordenanza N.º 341. Se refiere a la aceptación de un plano que establece las modificaciones necesarias del sistema vial, para que se integren las vías e intersecciones de manera adecuada en los sectores urbanos y rurales⁴⁶.
- Ordenanza N.º 1851. Esta ordenanza dispone de información relevante para el uso de transporte ecológico y el implemento de ciclovías para el sector limeño, zona en la cual se concentra la mayor cantidad de población peruana⁴⁷.

sito Terrestre, Ley N.º 27181 de 21 de noviembre de 2012, Lima, 2012, disponible en [<https://www.gob.pe/institucion/congreso-de-la-republica/normas-legales/9868-27181>].

45 CONGRESO DE LA REPÚBLICA DEL PERÚ. *Ley que promueve y regula el uso de la bicicleta como medio de transporte sostenible*, Ley N.º 30936 de 2019, cit.

46 MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA. *Aprueban el plano del Sistema Vial Metropolitano de Lima*, Ordenanza N.º 341 de 09 de noviembre de 2001, Lima, MML, 2001, disponible en [https://apcvperu.gob.pe/files/marcolegal/ORDENANZA_Nro_341.pdf].

47 MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA. *Ordenanza para la promoción de movilidad sostenible y eficiente a través de la recuperación y uso de espacios públicos para el transporte no motorizado en bicicleta en la provincia de Lima Metropolitana y la permanencia del programa de ciclovías recreativas de Lima*, Ordenanza N.º 1851 de 23 de diciembre de 2014, Lima, MML, 2014, disponible en [[https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con5_uibd.nsf/7784D24227AE4B3E052585E300743B6F/\\$FILE/1182487-1.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con5_uibd.nsf/7784D24227AE4B3E052585E300743B6F/$FILE/1182487-1.pdf)].

Decretos y manuales sobre transporte

- El MINISTERIO DE TRANSPORTES, COMUNICACIONES, VIVIENDA Y CONSTRUCCIÓN⁴⁸ elaboró un manual que contiene las señalizaciones y semaforización de las carreteras (vías centrales y secundarias); así mismo, se detallan los instrumentos que servirán para iluminar las vías y para medidas preventivas.
- La SUTRAN⁴⁹ elaboró un texto único que contiene las disposiciones, infracciones y reglas de tránsito que se deben implementar en todo el país, ya sea a peatones o conductores, así como las entidades encargadas de velar por el cumplimiento de las mismas y la seguridad vial.
- El MTC⁵⁰ elaboró un manual que integra los posibles causantes de accidentes de tránsito, las entidades intervinientes en estos casos y los modos de prever estas situaciones a partir de una planificación vial adecuada.
- Según el MTC⁵¹, todo ciclista debe estar atento de las medidas necesarias para circular en las vías que son solo de uso de bicicleta o compartido con otros medios de transporte; por ello elaboró un manual

48 MINISTERIO DE TRANSPORTES, COMUNICACIONES, VIVIENDA Y CONSTRUCCIÓN DEL PERÚ. *Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras*, Lima, MTC, 2000, disponible en [[https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/701F1E523F7859EF-05257CA50074762F/\\$FILE/Manual_de_Dispositivos_de_Control_de_Transito_Automotor_para_Calles_y_Carreteras.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/701F1E523F7859EF-05257CA50074762F/$FILE/Manual_de_Dispositivos_de_Control_de_Transito_Automotor_para_Calles_y_Carreteras.pdf)].

49 SUPERINTENDENCIA DE TRANSPORTE TERRESTRE DE PERSONAS, CARGA Y MERCANCÍAS DEL PERÚ. *Texto único ordenado del reglamento nacional de tránsito - Código de Tránsito*, Decreto Supremo N.º 016-2009-MTC de 21-04-2009, Lima, SUTRAN, 2014, disponible en [https://www.sutran.gob.pe/wp-content/uploads/2015/08/D_-NRO_016-2009-MTC_AL_05.05.14.pdf].

50 MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES DEL PERÚ. *Manual de Seguridad Vial*, Lima, MTC, 2017, disponible en [https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual_de_Seguridad_Vial_2017.pdf].

51 MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES DEL PERÚ. *Manual para ciclistas del Perú: reglas y recomendaciones para el uso de la bicicleta y otros ciclos*, Lima, MTC, 2020, disponible en [<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1309978/Manual%20para%20ciclistas%20del%20Per%C3%BA.pdf>].

con información tanto de sanciones como de sugerencias, para un desplazamiento seguro hacia su hogar, centro de labores, institución educativa, entre otros.

- El MTC⁵² también realizó una guía para la construcción de intersecciones en las ciclovías, a fin de brindar vías que posean las señalizaciones adecuadas y que sea uso único para ciclistas.
- El mvcs⁵³ ha realizado un manual para que los proyectos destinados a la mejora y el desarrollo de las ciudades puedan ser viables, ya que se requiere tener en cuenta ciertos procesos para el diagnóstico adecuado y para la elaboración de la propuesta.
- La MML⁵⁴ ha realizado un plan para los próximos dos años que consiste en la construcción de vías adecuadas en los sectores limeños y del Callao, con el fin de garantizar el desplazamiento seguro de los ciclistas en su vida cotidiana.

52 MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES DEL PERÚ. *Guía para el diseño de infraestructura ciclista en intersecciones*. Lima, MTC, 2021, disponible en [https://transportweek.org/wp-content/uploads/2022/04/Guia_para_el_Diseño_de_Infraestructura_Ciclista_en_Intersecciones.pdf].

53 MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO DEL PERÚ. *Manual para la elaboración de planes de desarrollo urbano*, Lima, mvcs, 2021, disponible en [<https://imp.gob.pe/es/recursos/Instrumentos%20Legales/Manual%20para%20la%20elaboraci%C3%B3n%20de%20Planes%20de%20Desarrollo%20Urbano%202020%20-%20PDU.pdf>].

54 MUNICIPALIDAD DE LIMA. *Plan de Implementación de ciclovías en Lima Metropolitana 2022-2024*, cit.

Formulación de un plan rector y diseño conceptual

I. CONSIDERACIONES GENERALES

Un plan rector es un documento que presenta información de manera dinámica para orientar el desarrollo de un proyecto determinado, en el cual se interrelacionan las instituciones gubernamentales con el entorno social o privado, dependiendo de los objetivos del proyecto⁵⁵.

Este plan tiene una duración prolongada que involucra un proceso de análisis y elaboración de estrategias, financiamiento económico, documentos legales, entre otros mecanismos para su implementación⁵⁶.

55 GOVERNMENT ARCHITECT NEW SOUTH WALES. “Master plans”, *Gansw Advisory Note*, vol. 2, 2018, pp. 1 a 4, disponible en [<https://www.planning.nsw.gov.au/sites/default/files/2023-10/master-plans-advisory-note.pdf>].

56 GINO PÉREZ LANCELLOTTI. “El plan maestro como instrumento de diseño urbano: potencialidades y limitantes. El caso de la ciudad de Antofagasta”, *Revista Aus*, n.º 15, 2014, pp. 16 a 21, disponible en [<http://revistas.uach.cl/pdf/aus/n15/arto4.pdf>].

II. CARACTERÍSTICAS DE UN PLAN RECTOR O ESTRATÉGICO

De acuerdo con GANSW⁵⁷, lo que caracteriza a un plan rector es la manera de procesar los datos para un proyecto, analizarlos y ejecutar un diseño que permita el crecimiento de una empresa, organización o lugar.

Para ello se requiere:

- Elaborar un calendario con las etapas del proceso e identificar las prioridades de acción.
- Conceptualizar y dar forma al sector urbano o empresarial.
- Identificar los espacios y equipamientos tanto públicos como privados.
- Involucrar a la comunidad local y generar consenso.

Por ejemplo, para que un proyecto urbano sea ejecutado de manera adecuada, este plan debe incluir ciertos aspectos:

- Calidad y gestión de edificaciones y espacios.
- Integrar los edificios y espacios para generar zonas particulares.
- Las construcciones deben estar asociadas a la historia, cultura y paisajes del entorno.
- Que los ciudadanos participen del proceso de cambio.
- Coordinaciones entre diferentes agencias para el financiamiento de los proyectos.

III. FASES DE UN PLAN RECTOR

Para desarrollar este plan se requieren de varias etapas o fases, sin embargo, para este fin se colocarán aquellas que se relacionan con la propuesta de desarrollo urbano⁵⁸.

A. Marco legal

Se refiere a la recopilación de información sobre las leyes, ordenanzas, resoluciones y reglamentos, es decir, la normatividad que rige a la entidad respectiva, con el fin de establecer los lineamientos que son aplicables a la actividad que se realizará en un sector o en todo el país.

LAZARO y YANG⁵⁹ señalan que se deben revisar, analizar y evaluar la normativa legal para establecer estrategias que complementen ello y sirva como guía para el progreso de la comunidad.

Por consiguiente, la creación de un marco legal posibilita la regulación de operaciones que están por efectuarse, para no dañar propiedades, medio ambiente, y promover el desarrollo social y económico de los pobladores.

B. Diagnóstico

En esta fase se revisa la situación del sector en el cual se planificarán los cambios o alternativas de solución. Así mismo, se toma en cuenta los centros educativos y comerciales, la infraestructura, el sistema de transporte, la población, entre otros.

Según VEGAS *et al.*⁶⁰, se puede considerar el “Análisis FODA” (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) como una herramienta

58 PÉREZ LANCELLOTTI. “El plan maestro como instrumento de diseño urbano: potencialidades y limitantes. El caso de la ciudad de Antofagasta”, cit.

59 LINDA LAZARO PETER Y YUZHEN YANG. “Urban planning historical review of master plans and the way towards a sustainable city: Dar es Salaam, Tanzania”, *Frontiers of Architectural Research*, vol. 8, n.º 3, 2019, pp. 359 a 377, disponible en [<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095263519300093>].

60 FERNANDO VEGAS, CAMILA MILETO y VALENTINA CRISTINI. “Planificar un plan: etapas y desarrollo del plan director del Castillo de Monzón-Huesca”, *ARCHÉ*, n.ºs 4 y 5, 2010, pp. 365 a 372, disponible en [https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/31168/2010_04-05_365_372.pdf;sequence=1].

para evaluar la situación de los gobiernos locales y nacionales y destacar lo que es necesario mejorar.

De ahí se formulan objetivos, es decir, lo que se espera alcanzar con el proyecto para asegurar el desarrollo social y económico del sector elegido.

C. Participación social

Esta fase se centra en que los ciudadanos, pobladores o clientes, sean partícipes de los cambios que conllevará la implementación del proyecto, por lo que se requiere realizar entrevistas a personas de características particulares representativas de la población.

Para ello, se debe recurrir a un tipo de encuestas relacionadas con la finalidad del proyecto. Estas pueden ser por mesas de trabajo con diferentes grupos de personas mediante encuestas presenciales o virtuales, etc.

Por ejemplo, el método más efectivo disponible para realizar encuestas de movilidad es mediante el empleo de varias técnicas complementarias, principalmente entrevistas personales o cuestionarios de autollenado.

D. Tipos de encuestas de movilidad

- *Entrevista personal.* Consiste en que una persona (encuestador) realiza varias preguntas a otras personas (encuestado) en relación con un tema específico. De esta manera, el encuestador registra la información que ha podido recopilar de la entrevista.
- *Encuesta de autollenado.* Este tipo de encuesta es el más usado, ya que se realiza mediante un formulario que el entrevistado puede responder sin la necesidad de un encuestador.
- *Encuestas telefónicas.* Se utilizan para responder preguntas que surgen durante una entrevista o encuesta, así como para aquellas encuestas realizadas con fines comerciales o de ventas⁶¹.

61 ÁNGEL IBEAS PORTILLA, FELIPE GONZÁLEZ, LUIGI DELL'OLIO y JOSÉ LUIS MOURA. *Manual de encuesta de movilidad: preferencias reveladas*, Santander, España, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Santander, 2015.

- *Encuestas de preferencias*. De acuerdo con Ibeas *et al.*⁶², antes se utilizaba el método basado en observaciones reales para predecir el comportamiento de los individuos. Es decir, es práctico usar modelos en función de estudios realizados en muestras representativas de personas, ya sea a partir de encuestas denominadas “preferencias reveladas o declaradas”. Por tal motivo, es indispensable que se consideren algunos factores esenciales al momento de elaborar las encuestas, este es el objetivo, del cual se deriva el lugar donde se realizará la encuesta, la cantidad de encuestados y el tipo de cuestionario.
- *Preferencias declaradas*. Se refieren a un conjunto de técnicas basadas en las declaraciones de los encuestados sobre sus preferencias al colocar varias alternativas que detallan sobre situaciones o escenarios hipotéticos, elaborados en un diseño experimental⁶³.
- *Preferencias reveladas*. Estas técnicas posibilitan una estimación razonable de los elementos necesarios para que una persona resuelva un inconveniente o mejore su situación. En ese sentido, se requiere la aplicación de encuestas en las que los sujetos entrevistados pueden elegir su opción predilecta entre varias alternativas relacionadas con el objeto de estudio. En comparación con las anteriores preferencias, aquí se emplea información obtenida de la observación de situaciones reales⁶⁴.

E. Plan de acción

Se refiere a la formulación del plan para que el proyecto sea factible, así como la revisión de las etapas necesarias para llevarlo a cabo.

Es importante que en este plan concuerde la misión, visión y valores de la entidad a cargo del proyecto, para ello se requiere los datos encontrados mediante el diagnóstico y la opinión recopilada de las entrevistas a los pobladores.

62 Ídem.

63 Ídem.

64 Ídem.

Etapa de ejecución. Es indispensable que se realice el seguimiento de las actividades u obras necesarias para el proyecto, en otras palabras, se señalan las estrategias para alcanzar las metas propuestas.

IV. DISEÑO CONCEPTUAL

De acuerdo con CHRISTOPHE *et al.*⁶⁵, se refiere a una secuencia de actividades que conllevan al diseño del producto y su modelización a partir de conceptos precisos.

Por tanto, el diseño conceptual describe y establece los principios ingenieriles de un sistema, maquinaria, o componente que es viable y tiene potencial para cumplir con los requisitos de diseño esenciales.

Para realizar esto, se requiere información de los requerimientos de ingeniería, generar los conceptos, contrastar y evaluar dichos conceptos. Por tal motivo, este diseño se incluye en un plan rector que está destinado a modificación o implementación de infraestructura.

Por ejemplo, al realizar el diseño conceptual de proyectos urbanos, se deben especificar las medidas, ubicación y tiempo de ejecución de obras infraestructurales, las cuales se pueden relacionar con la seguridad vial y el desarrollo sostenible, entre otros factores.

65 FRANCOIS CHRISTOPHE, ERIC COATANEA y ALAIN BERNARD. “Conceptual design”, en THE INTERNATIONAL ACADEMY FOR PRODUCTION ENGINEERING. *CIRP Encyclopedia of Production Engineering*, París, Springer, 2014.

Estudios preliminares

Con el propósito de diseñar un proyecto con miras a mejorar el sistema de transporte y optar por uno ecológico, se requiere una revisión minuciosa de otras investigaciones, a fin de proporcionar datos reales analizados por diversos autores y visualizar el punto de vista para la situación específica del plan rector por realizar. Para ello, ha sido necesario una recopilación de estudios tanto locales como nacionales y del exterior.

De acuerdo con HERRERA⁶⁶, señala que es necesario crear espacios para estacionar las bicicletas en la universidad. Cabe destacar que las ciudades cercanas a la universidad carecen de las señalizaciones e infraestructura requerida. Por ende, para brindar seguridad a los ciclistas, las autoridades municipales pertenecientes a los alrededores de dicha universidad, deben cooperar con este plan y ejecutar acciones en favor de la construcción de estacionamiento y vías accesibles para los ciclistas.

66 JUAN CAMILO HERRERA GUZMÁN. “Propuesta para la implementación de la bicicleta como medio de transporte y recreación en la Universidad Tecnológica de Pereira” (tesis de pregrado), Pereira, Colombia, Universidad Tecnológica de Pereira, 2005, disponible en [<https://repositorio.utp.edu.co/items/2493c416-f859-4a99-b589-ff93f4e8243e>].

En cuanto al estudio propuesto por SAUD⁶⁷, en relación con los atributos de espacios para las de vías de uso exclusivo de ciclistas, se concluye que los usuarios de bicicleta tienen una preferencia por acceder a las ciclovías siempre que estas no sean estrechas, permitan cruzar avenidas o calles sin dificultad, que las señalizaciones sean adecuadas, no se presenten vías sinuosas o con obstáculos (automóviles estacionados); todo ello complementado a una percepción satisfactoria (inclusión de áreas verdes cercanas).

En ese sentido, la integración de una nueva y moderna infraestructura en las ciclovías es un aspecto importante para impulsar a los ciudadanos en el uso de bicicleta de manera frecuente.

Respecto al estudio de HARO⁶⁸, cuya propuesta de ciclovías se realizó a partir de la aplicación de encuestas declaradas y reveladas a un grupo de habitantes de una ciudad ecuatoriana, se concluye que se muestran favorables sobre el desarrollo de ciclovías en el distrito, con vías que conecten lugares turísticos de la ciudad con el casco urbano, además de establecer rutas seguras e iluminadas para trasladarse hacia sus trabajos, centros educativos, zonas comerciales, entre otros.

Así mismo, se sugiere que se establezca un sistema de semaforización para proteger la integridad de los ciclistas al momento de circular por calles principales.

Por otro lado, SILVA y ZAMBRANO⁶⁹ inferen que debido a la poca construcción de ciclovías en la zona se ha incrementado el uso de autobuses y vehículos particulares, lo cual ha generado una mayor contaminación ambiental. Además, las ciclovías deben cumplir con características precisas, tanto funcionales como técnicas, para obtener la aceptación de los ciudadanos y de esta manera fomentar el uso de movilidad sostenible: la bicicleta.

67 VERÓNICA SAUD CASANOVA. “Relevancia de los atributos del espacio público en las decisiones de ruta en bicicleta” (tesis de maestría), Santiago, Universidad de Chile, 2014, disponible en [<https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/130502>].

68 XAVIER ALEXANDER HARO ESPINEL. “Propuesta de un diseño de ciclovía en la ciudad de Latacunga” (tesis de pregrado), Quito, Pontificia Universidad Católica de Ecuador, 2015, disponible en [<http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/11164>].

69 ESTEBAN ISRAEL SILVA VELOZ y JOHN JAIRO ZAMBRANO ALCIVAR. “Estudio preliminar para la implementación de una ciclovía en la ciudad de Santo Domingo” (tesis de pregrado), Quito, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2018, disponible en [<http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/14617>].

De igual modo, se recomienda que se efectúen campañas de socialización en diversos centros educativos de todos los niveles para promover la cultura sostenible, y que los conductores respeten las vías de los ciclistas.

Es más, con la propuesta de un “sistema de bicivías” de LOAYZA y PRIMO⁷⁰, es posible reducir la congestión de tránsito en los principales sectores urbanos del Perú. Así mismo, se recomienda una evaluación presupuestal para aplicar proyectos que mejoren las ciclovías interconectadas.

En cuanto a PALOMINO⁷¹, quien propone una red de ciclovías en zonas rurales y urbanas del Perú, se infiere que es necesario ejecutar un plan de ciclovías que favorezca el tránsito seguro de los ciclistas. Esto también proporciona mejorías en el medioambiente de las ciudades y procura el bienestar en la salud de los ciudadanos.

CHIARA⁷² plantea que un sistema de transporte ecológico permite mejorar la salud de las personas, por lo tanto, es recomendable usarlo tanto para viajar a lugares cercanos a las ciudades limeñas, como para zonas más alejadas.

Además, la ampliación de las ciclovías por toda la región garantiza una mayor movilidad del transporte, es decir, se reduce el congestionamiento vehicular, así como la seguridad aumenta para desplazarse por la urbe tanto de peatones como de ciclistas y conductores.

ARÉVALO y SARANGO⁷³ afirman que un plan estratégico favorable para los ciclistas incrementaría la cantidad de usuarios de bicicleta

-
- 70 LOAYZA MURILLO y PRIMO MELGAREJO. “Desarrollo del uso de ciclovías como un método de evaporación del tráfico en la Av. Salaverry”, cit.
- 71 BETO LARRY PALOMINO RODAS. “Diseño de una red de ciclovías urbanas y rurales como alternativa de mejoramiento de la transitabilidad en una ciudad del sur del Perú – Andahuaylas – Apurímac” (tesis de pregrado), Lima, Universidad San Ignacio de Loyola, 2020, disponible en [<https://hdl.handle.net/20.500.14005/10758>].
- 72 MANUEL CHIARA GALVÁN. “Movilidad urbana no motorizada y su incidencia en el desarrollo sostenible” (tesis de doctorado), Lima, Universidad Nacional Federico Villareal, 2020, disponible en [<https://repositorio.unfv.edu.pe/handle/20.500.13084/4198>].
- 73 JEANPIERRE AUGUSTO ARÉVALO BAYONA y CINTHIA MAYRELI SARANGO ESPINOZA. “Propuesta de implementación de ciclovía entre el malecón Huamán de los Heros, avenida Marcelino Champagnat y calle Sucre de la ciudad de Sullana-departamento de Piura” (tesis de pregrado), Piura, Universidad Nacional de Piura, 2021, disponible en [<https://repositorio.unp.edu.pe/handle/20.500.12676/3118>].

como medio de transporte diario en las ciudades peruanas; además, se minimizaría el empleo del transporte motorizado, y al mismo tiempo, el ciudadano mejorará su salud.

Incluso, se deben ejecutar más rutas de ciclovías en distintas ciudades del país y mantener el cuidado de dicha infraestructura, para así fomentar el uso de este medio de transporte sostenible.

Por su parte, HERNÁNDEZ y MARTÍNEZ⁷⁴ en su estudio de enfoque mixto analizan la propuesta de ciclovías ubicadas en paralelo a las carreteras para asegurar la continuidad vial de un distrito peruano. Para ello se aplicaron encuestas a un aproximado de 400 personas que habitan en el sector analizado para que los datos obtenidos permitan la elaboración de un plan adecuado.

A partir de ello, se deduce que dicha propuesta tiene un impacto favorable en la continuidad vial, pues brinda las medidas necesarias para optimizar la red de ciclovías del sector y así disminuir el uso de transportes motorizados.

Además, se sugiere que se implemente una mejor iluminación de las avenidas del distrito peruano porque la mayoría de ciclistas suelen viajar por la noche; esto también les brindará una mayor seguridad al desplazarse por las ciclovías en horarios nocturnos.

En cuanto a la investigación de SÁNCHEZ⁷⁵, se colige que la urbe requiere promover modos de transporte ecológicos como la bicicleta o el desplazamiento a pie, para ello se debe adecuar la infraestructura y plantear nuevas medidas para que las personas se trasladen de forma segura. Esto, a su vez, debe integrar la educación vial de los ciudadanos, tanto de los conductores de automóviles como de ciclistas y peatones.

De igual manera, es necesario adaptar la infraestructura de la ciudad a una sostenible: con instalaciones de estacionamiento para bicicletas, ampliación o creación de aceras para peatones, reducción de un 80% de los desplazamientos urbanos, lo cual propicia el trabajo en las calles.

74 HERNÁNDEZ RIVA y MARTÍNEZ HUAITA. “Propuesta de una ciclovía segregada para garantizar la continuidad vial y sostenibilidad urbana en las avenidas La Fontana, Flora Tristán y Los Constructores ubicada en el distrito de La Molina, provincia y departamento de Lima”, cit.

75 JENNY CAROLINA SÁNCHEZ RAMÍREZ. “Propuesta de alternativas de movilidad urbana sostenible en la ciudad de Piura” (tesis de maestría), Piura, Perú, Universidad de Piura, 2022, disponible en [<https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/5683>].

DÍAZ e YRIGOYEN⁷⁶ plantean diseños de ciclovías de manera que se adapten a las necesidades de la urbe, para ello realizó un diagnóstico de la ciudad, las rutas que serán implementadas y mejoradas, además de identificar las intersecciones que presenta un mayor aforo de ciclistas, peatones y transportes motorizados con el fin de evitar el congestionamiento vehicular.

En resumen, estas investigaciones brindan varias perspectivas de la situación a la cual se han enfrentado para establecer un plan de interés para los ciudadanos y para las autoridades responsables a fin de optimizar el sistema vial, la disminución del congestionamiento de vehículos y la reducción de la contaminación en la urbe, así como otros beneficios.

76 GIANELLA ALEXANDRA DÍAZ PLASCENCIA y VALERIA XIMENA YRIGOYEN BUSTAMANTE. “Diseño de ciclovías en la carretera Los Ejidos que una calle Los Zánganos con el caserío La Mariposa” (tesis de licenciatura), Piura, Perú, Universidad de Piura, 2022, disponible en [<https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/5787>].

CAPÍTULO QUINTO

Plan rector y diseño de redes cicloviales para mejorar el sistema de transporte en el sector peruano. Un estudio de caso

I. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Debido al rápido crecimiento del parque automotor en el Perú, las carreteras con incremento de tránsito vehicular y baja circulación son constantes en todas las zonas urbanas. Esto ha provocado un aumento en la polución del aire y la contaminación acústica, lo que disminuye la calidad de vida. Como resultado, se han generado alternativas que contribuyan a la reducción de la utilización de automóviles particulares y a potenciar el uso frecuente de bicicletas.

En las últimas décadas, las principales ciudades a nivel mundial se han visto desbordadas por la proliferación descontrolada de vehículos a motor, lo cual ha generado embotellamiento por horas, e incluso días, en algunas ciudades. Por tal motivo, el gobierno debe ser el principal agente impulsor de encontrar planes alternativos de transporte, como la bicicleta. Al respecto, la situación en los Países Bajos es pro-

metedora, ya que se realizan alrededor de 28 viajes en bicicleta por cada individuo que habita en dicho país.

En diferentes zonas urbanas latinoamericanas se ha fomentado el empleo de bicicletas como medio práctico de desplazamiento al interior de las ciudades y sus alrededores, lo cual ha repercutido de manera favorable en Bogotá, pues en esta ciudad se han construido más de 392 km de vías para bicicletas (ciclovías), en comparación con San Pablo y Buenos Aires, que tienen 271 km y 130 km de ciclovías, respectivamente. Por ello, la capital colombiana es considerada la ciudad con más vías para ciclistas en América Latina, con un aproximado de 600.000 viajes por día y 120 km de rutas creativas⁷⁷.

Sin embargo, la situación en Lima ha sido diferente por las disposiciones legales relacionadas con las vías exclusivas para ciclistas⁷⁸. Así mismo, se consideran las siguientes acciones para que se incrementen los usuarios de bicicletas:

- Promocionar la utilización de transporte no motorizado.
- Incentivar el diseño de infraestructura moderna de vías para ciclistas, con sus correspondientes espacios verdes, estacionamientos y mobiliarios urbanos; así como la ejecución y conservación de dicha obra.
- Incrementar la cantidad de caminos peatonales en zonas residenciales de difícil acceso.
- Coordinar acciones que permitan avanzar estas vías mediante financiación internacional e inversiones privadas.
- Realizar actividades para concientizar a la población sobre el uso de medios de transporte sostenibles.

77 VALDÉZ SÁNCHEZ y PÉREZ DÁVILA. “La dinámica económica del uso de la bicicleta y su impacto en el desarrollo sostenible”, cit.

78 MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA. *Ordenanza que promueve el uso de la bicicleta como medio alternativo de transporte*, Ordenanza N.º 612-MML de 18 de marzo de 2004, MML, 2004, disponible en [<https://www.limacomovamos.org/cm/wp-content/uploads/2012/09/Ordenanza-MML-612.pdf>].

- Fomentar la participación de los ciudadanos y de las empresas privadas.

Mediante el Proyecto Especial Metropolitano de Transporte No Motorizado –PEMTNM–, se promueve la planificación de redes cicloviales seguras⁷⁹. Esto se ha trabajado en conjunto con el FONAM desde el momento de su fundación, sin embargo, no hay una fecha de inicio para la construcción de estas vías en Surco, distrito de la provincia de Lima.

La dirección municipal de fiscalización y control en Lima y todos los demás distritos debe verificar el cumplimiento de dicha ordenanza.

Hoy en día, se advierte un nuevo enfoque en relación con el sistema de transporte peruano para fomentar el uso de bicicletas basado en el Plan Maestro de Ciclovías para Lima y Callao, en el cual se plantea una metodología para establecer rutas menores de manera que se interrelacionen con las principales⁸⁰. Así mismo, se determinan los lugares propicios para construir ciclovías alrededor de Lima metropolitana, de esta manera se generaría una red de ciclovías donde son conectadas con las existentes. Por otra parte, se requiere la inclusión de infraestructura y charlas motivacionales para que las personas utilicen este medio de transporte, no solo como una herramienta de diversión, sino de manera rutinaria para reducir la congestión del tráfico, mejorar la salud y proteger el entorno urbano.

No obstante, en la ciudad de Piura, pese a su potencial de crecimiento exponencial, estos últimos cinco años se ha generado congestión de tránsito por la creación de más centros de atención ciudadana y tres centros comerciales. Sin embargo, esta congestión se debe a que se han instalado varios espacios comerciales, instituciones gubernamentales, bancos, entre otros, en el centro histórico de Piura, además de que las vías son muy estrechas y casi todas especifican una dirección.

Para solucionar ello, el municipio de Piura planificó la construcción de puentes desde la ciudad de Piura hacia el distrito de Castilla para evitar esta congestión, pero no ha sido posible por el acelerado crecimiento del parque automotriz en todo el país y en dicha ciudad. El último plan sobre el sistema de transporte elaborado por la Muni-

79 Ídem.

80 MUNICIPALIDAD DE LIMA. *Plan de Implementación de ciclovías en Lima Metropolitana 2022-2024*, cit.

cipalidad de Piura ha sido en el 2014, para la construcción de ciclovías que incorporen a varios distritos (Piura, Castilla, 26 de octubre y Catacaos).

II. PROBLEMA DEL ESTUDIO

A. General

¿Qué métodos o técnicas son necesarias para la elaboración de un plan rector y el diseño conceptual de una red de ciclovías en el distrito de Piura?

B. Específicos

- ¿Qué tipo de encuestas de movilidad se deben emplear para elaborar un plan rector y el diseño conceptual de una red de ciclovías en el distrito de Piura?
- ¿Cuál es el medio de transporte sostenible utilizado en el Perú y su marco normativo vigente?
- ¿Qué características posee la infraestructura vial del distrito de Piura para la circulación de bicicletas?

III. OBJETIVO DEL ESTUDIO

A. General

Proponer una metodología para realizar estudios de las preferencias declaradas y reveladas de la población en áreas urbanas, respecto a la implementación del uso de la bicicleta pública a fin de elaborar un plan rector y el diseño conceptual de una red de ciclovías en el distrito de Piura.

B. Específicos

- Identificar los tipos de encuestas de movilidad necesarias para la elaboración del plan rector y diseño de red de ciclovías en el distrito de Piura.
- Especificar sobre los medios de transporte sostenibles, en especial el uso de la bicicleta como transporte alternativo y su normativa legal vigente.
- Especificar sobre la infraestructura vial disponible para la circulación de bicicletas en la zona de estudio.

IV. SISTEMA DE VARIABLES

Se toma en consideración las siguientes variables para el estudio de caso:

- *Variable independiente:* población.
- *Variable dependiente:* transporte público, movilidad urbana y ciclovía.

V. ENFOQUE, TIPO Y DISEÑO DE ESTUDIO

En este estudio se emplea un enfoque mixto, pues incluye tanto datos cuantitativos como cualitativos; de diseño no experimental, dado que se basa en la observación de fenómenos reales, donde las variables no son controladas; y de tipo descriptivo, ya que se analizan y detallan las características del fenómeno estudiado.

En cuanto al universo del estudio, se centra en el centro histórico de la ciudad de Piura y su entorno. También se consideran los turistas y peatones que suelen visitar esta parte del distrito de Piura.

VI. POBLACIÓN Y MUESTRA

Para la población se consideró a todos los adultos y jóvenes que vivan en la ciudad de Piura y alrededores, a los representantes del gobierno municipal de Piura, del MINISTERIO DE TRANSPORTE y de entidades públicas y privadas, así como también a ciclistas de la zona.

En tanto, la muestra se estimó en función de habitantes cercanos a la ciudad, que usan diferentes medios de transporte para desplazarse al centro de la ciudad a través de las avenidas principales. En otras palabras, se estratificaron las muestras de acuerdo con el campo al que pertenecen y se utilizaron fórmulas estadísticas para obtener la muestra con un nivel de confianza aceptable⁸¹.

En cuanto al tamaño de la muestra, se contó con un total de 120 encuestados, cuyas edades fluctúan entre los 15 a 40 años.

VII. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para recolectar los datos necesarios, se revisaron tesis, artículos y revistas. Esto se clasificó en fuentes principales y secundarias.

En cuanto al trabajo de campo, se emplea la observación para recabar información a través de encuestas en zonas concurridas (la ciudad central y alrededores).

También se ha recabado información sobre el nivel social, económico y cultural del sector analizado.

Procesamiento de datos

A partir del cuestionario realizado a las personas seleccionadas en la muestra, se efectúa un análisis detallado, sintetizado, lo cual incide en la toma de decisiones para ejecutar la propuesta de intervención urbana, arquitectónica y de ingeniería.

81 ROBERTO HERNÁNDEZ SAMPIERI y CHRISTIAN PAULINA MENDOZA TORRES. *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*, México, D. F., McGraw-Hill, 2018.

VIII. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Dada la inversión que implica la construcción de una nueva ciclovía en una ciudad específica, se requiere saber si será percibida de manera positiva por la población. De ahí que se deban estudiar a profundidad las diversas posibilidades de desarrollo para establecer un recorrido óptimo, en beneficio de casi toda la población. Previo a ello, se debe ejecutar un diagnóstico de la ciudad que es objeto de estudio.

A. Diagnóstico de la zona de estudio: situación actual e infraestructura de avenidas

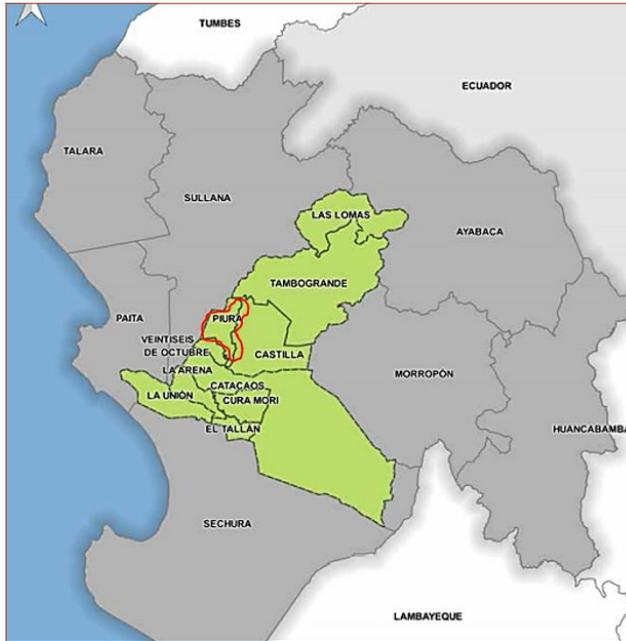
En este apartado se detalla sobre la infraestructura de la ciudad de Piura respecto a las ciclovías que presenta hoy en día. Para ello, se ha realizado una descripción del distrito, así como una revisión de la situación de la ciudad de Piura y sus alrededores respecto a la implementación de ciclovías.

Descripción del distrito de Piura

La superficie aproximada del distrito de Piura es de 330.00 km², cuenta con 158.495 habitantes, lo cual representa el 20% de los habitantes la provincia de Piura⁸².

Como se visualiza en la Figura 15, este distrito limita por el norte con la provincia de Sullana, por el sur con el distrito de Catacaos, por el suroeste con el distrito de 26 de octubre y por el este con el distrito de Castilla.

82 INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA. *Resultados definitivos del departamento de Piura*, Lima, INEI, octubre de 2018, disponible en [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1553/20TOMO_01.pdf].

FIGURA 15. Distrito de Piura localizado al norte del Perú

Fuente: IDOM. *Plan Maestro de Movilidad Urbana Sostenible de la Provincia de Piura*, cit.

TABLA 1. Habitantes por distrito de la provincia de Piura

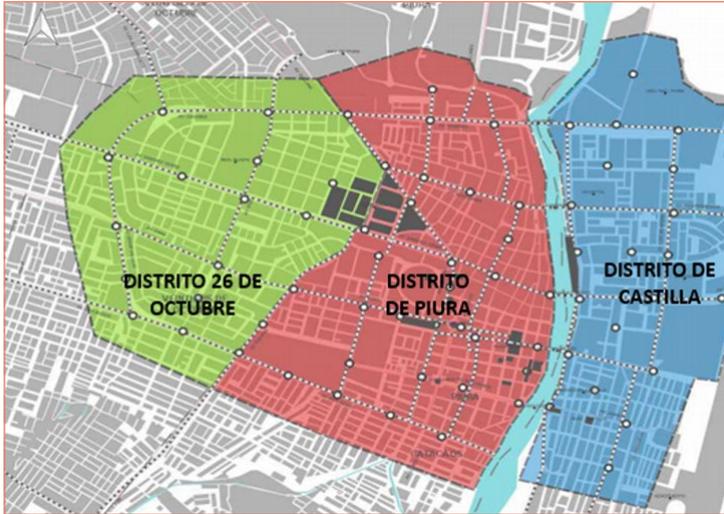
Distritos	Habitantes	Porcentaje
Castilla	160.201	20,05%
Catacaos	75.870	9,49%
Cura Mori	18.671	2,34%
El Tallán	5.387	0,67%
La Arena	38.734	4,84%
La Unión	41.742	5,23%
Las Lomas	26.947	3,38%
Piura	158.495	19,82%
Tambo Grande	107.495	13,44%
Veintiséis de octubre	165.779	20,74%
Total	799.321	100%

Fuente: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA. *Resultados definitivos del departamento de Piura*, cit.

Situación actual

Este distrito carece de ciclovías que conecten con su centro histórico, zona de mayor concentración de personas que trabajan en centro comerciales, educativos, mercados y otros lugares.

FIGURA 16. Plano correspondiente a tres distritos de la provincia de Piura

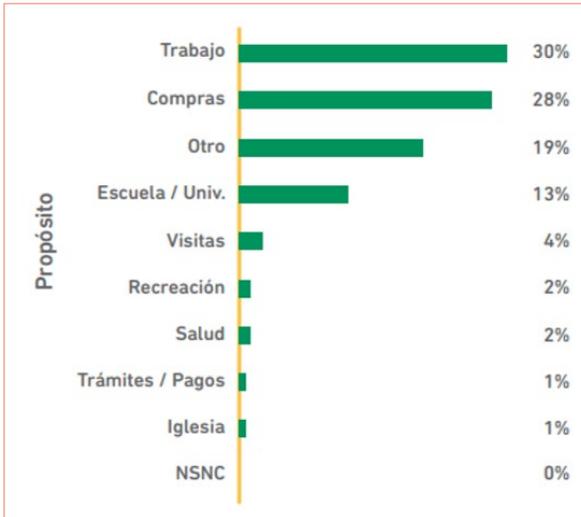


Fuente: IDOM. *Plan Maestro de Movilidad Urbana Sostenible de la Provincia de Piura*, cit.

De acuerdo con el PMMUS de Piura⁸³, “la mayoría de los habitantes del distrito de Piura efectúan viajes por trabajo (30% de los 7.000 encuestados). Además, solo el 28% de la muestra realizan viajes para realizar compras”.

83 IDOM. *Plan Maestro de Movilidad Urbana Sostenible de la Provincia de Piura*, cit., p. 19.

FIGURA 17. Factores primordiales para transitar por el centro del distrito de Piura



Fuente: IDOM. *Plan Maestro de Movilidad Urbana Sostenible de la Provincia de Piura*, cit.

Por tal motivo, se requiere modernizar la infraestructura vial para bicicletas en distancias cortas, que comenzará en un punto y culminará en su destino, cuya distancia recorrida no supere los 4 km.

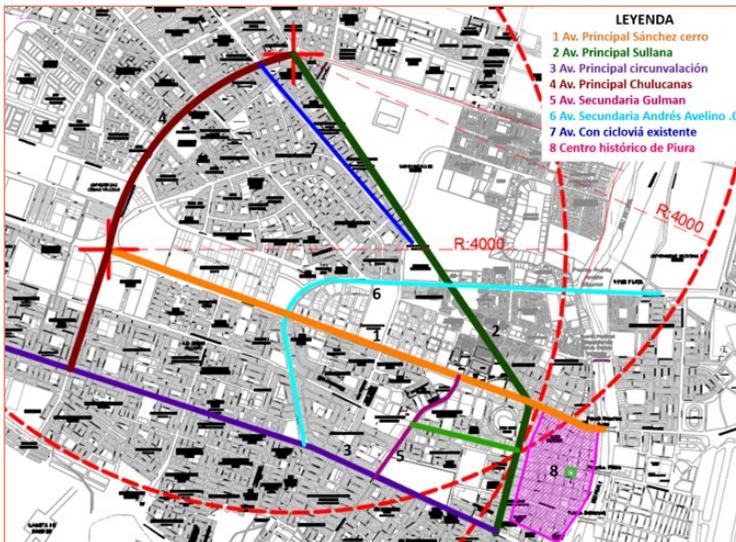
Por esto, se requiere una red que comience en el centro de la ciudad –también denominada centro histórico–, destinada exclusivamente a peatones y ciclistas. A partir de este punto se conformará una red de ciclovías que conectará la avenida Circunvalación con la avenida Chulucanas, la cual también se unirá con la avenida principal Sánchez Cerro, y en su recorrido existirá un enlace con las avenidas secundaria André Avelino Cáceres, Gulman y Grau, las cuales se vincularán con la avenida principal Sullana.

Así mismo, esta última se conectará con la avenida Sánchez Cerro, por lo que se logrará que la red de ciclovías se conecte entre sí para que sea utilizada por la población de manera cotidiana al dirigirse al centro histórico de la ciudad, sea por temas laborales o recreacionales, cuya distancia recorrida tenga un radio aproximado de 4 km para desplazarse con rapidez y eficacia.

Infraestructura existente en el distrito de Piura (ciclovías -bicicletas)

En la actualidad, se advierte que el distrito de Piura cuenta con dos zonas de ciclovías: 4 km en la avenida José Aguilar y 7 km de la avenida Chulucanas hasta la avenida Los Tallanes, lo cual hace un total de 11 km. No obstante, los ciudadanos la emplean casi nada, puesto que estas ciclovías se encuentran mal distribuidas, no tienen muchas conectividades y por la falta de seguridad (se construyeron en zonas alejadas de la ciudad).

FIGURA 18. Plano de vías principales y secundarias del distrito de Piura



Fuente: elaboración propia.

Por otro lado, SCHROEDER, citada en VÁSQUEZ⁸⁴, indicó que aun cuando la necesidad de protección y conectividad con el centro de la ciudad es importante, esto sería el eje principal para construir las demás ciclovías, de este modo se establecerá una red de ciclovías.

Así mismo, WILFREDO RODRÍGUEZ, gerente de la Municipalidad Distrital Veintiséis de Octubre, aseveró que en la documentación de

84 STELLA SCHROEDER cit. en ROXANA VÁSQUEZ. "Ciclistas de Piura demandan seguridad en ciclovías", *InfoMercado*, 21 de mayo de 2019, disponible en [<https://infomercado.pe/ciclistas-de-piura-demandan-seguridad-en-ciclovias>].

construcción se han tenido en cuenta las correspondientes medidas de señalización y los semáforos en las calles principales. También mencionó que el gobierno debe elaborar un plan estratégico de seguridad con prioridad en áreas de gran multitud⁸⁵.

Cabe señalar que muchos ciclistas profesionales y algunos usuarios han declarado estar a favor y otros en contra de dichas ciclovías por su ubicación.

Al comparar las ciclovías de dos distritos limeños (San Borja y San Isidro) con los de la ciudad de Piura, se puede notar que en este último aún hay deficiencias de iluminación, señalización y estacionamiento, e incluso en las calles estrechas no se toma en cuenta al peatón; por estas razones muchas personas no se animan a utilizar la bicicleta.

FIGURA 19. Ciclovía de la ciudad de Piura



Fuente: VÁSQUEZ. “Ciclistas de Piura demandan seguridad en ciclovías”, cit.

FIGURA 20. Ciclistas utilizan vías exclusivas en la zona urbana



Fuente: elaboración propia.

B. Análisis de las encuestas de movilidad

Con el propósito de llevar a cabo el proyecto se aplicaron encuestas de movilidad según las preferencias declaradas y reveladas, a fin de conseguir datos que contribuyan al sustento de la investigación.

De esta manera, se podrán dilucidar las variables vinculadas al diseño de ciclovías. Estas variables se enfocan principalmente en la cantidad de personas que utilizan la bicicleta para desplazarse y en los posibles futuros usuarios del sistema de transporte que se implementará en la ciudad de Piura.

A continuación, se observa el formato de encuesta aplicado a los ciudadanos.

FIGURA 21. Cuestionario aplicado

CUESTIONARIO REFERENCIAL PARA SABER SI ES FACTIBLE REALIZAR UN PLAN RECTOR Y DISEÑO CONCEPTUAL DE RED DE CICLOVÍAS PARA EL DISTRITO DE PIURA

Estamos realizando una investigación para saber si los ciudadanos del departamento de Piura, distrito de Piura: estarían dispuestos a utilizar ciclovías y porque lo harían; y si el municipio viendo la aprobación de la población; consideraría realizar un plan rector y diseño conceptual de red de ciclovías para que se logre implementar a futuro.
La encuesta solo tomará cinco minutos y sus respuestas son totalmente anónimas. La información adquirida se utilizará para fines académicos.

1. ¿Cuál es su sexo?	12. ¿Por qué utilizaría la bicicleta?
<input type="radio"/> Hombre	<input type="checkbox"/> Economía
<input type="radio"/> Mujer	<input type="checkbox"/> Salud y comodidad
2. ¿Cuál es su edad?	<input type="checkbox"/> Deporte
<input type="checkbox"/> 15-25	<input type="checkbox"/> Acortar los tiempos en llegar a su destino
<input type="checkbox"/> 25-40	13. ¿Con qué frecuencia haría uso de la bicicleta?
<input type="checkbox"/> 40 a más	<input type="checkbox"/> Diariamente
3. ¿Cuál es el medio de transporte que utiliza usted para movilizarse diariamente?	<input type="checkbox"/> Dos o tres veces por semana
<input type="checkbox"/> Transporte público (buses y taxis)	<input type="checkbox"/> Fines de semana y feriados
<input type="checkbox"/> Transporte privado	14. ¿Estaría dispuesto a utilizar la bicicleta como medio de transporte diario si se logra implementar las ciclovías?
<input type="checkbox"/> Bicicleta	<input type="checkbox"/> Sí
<input type="checkbox"/> Caminando	<input type="checkbox"/> No
4. ¿Cuál es la finalidad por las que usa algún medio de transporte?	<input type="checkbox"/> Tal vez
Trabajos	<input type="checkbox"/> Nunca
Estudio	15. ¿Por qué no utilizará la bicicleta diariamente si se lograra implementar las ciclovías?
Compras	<input type="checkbox"/> No sabe manejar
5. ¿Tiempo que se demora para llegar a su destino?	<input type="checkbox"/> Porque no le parece favorable
<input type="checkbox"/> 30 minutos	16. ¿Para usted qué sería lo primordial en una ciclovía?
<input type="checkbox"/> 45 minutos	<input type="checkbox"/> Vialidad
<input type="checkbox"/> 45 minutos a más	<input type="checkbox"/> Conectividad
6. ¿Cuál cree usted que sería el problema por el que se demora más de lo previsto en sus viajes diarios?	<input type="checkbox"/> Infraestructura
<input type="checkbox"/> Exceso de vehículos motorizados	17. ¿Cree usted que al implementarse más ciclovías y fomentar el uso de la bicicleta se podría mejorar la salud y medio ambiente en la ciudad?
<input type="checkbox"/> Pocas vías de acceso	<input type="checkbox"/> Sí
<input type="checkbox"/> Mal estado de las vías	<input type="checkbox"/> No
7. ¿Cuál cree usted que es motivo por el que los ciclistas hacen uso de las veredas y pistas?	18. ¿cree usted que es indispensable que las instituciones públicas y privadas cuenten con estacionamientos para bicicletas?
<input type="checkbox"/> Falta de ciclovías al centro de la ciudad	<input type="checkbox"/> Sí
<input type="checkbox"/> Por la prisa	<input type="checkbox"/> No
<input type="checkbox"/> No les gusta usar las ciclovías	19. ¿por qué cree usted que las ciclovías actuales de la ciudad tienen poca afluencia?
8. ¿Cree usted que es necesario la implementación de ciclovías en la ciudad?	<input type="checkbox"/> Son solo de uso recreacional y deporte
<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> Mala infraestructura
<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Mala ubicación
9. ¿Por qué sería necesario la implementación de ciclovías en la ciudad?	20. ¿Estarías de acuerdo en que el casco urbano del centro de la ciudad sea de uso exclusivo de peatones y ciclista?
<input type="checkbox"/> Mejorar el medio ambiente	<input type="checkbox"/> Sí
<input type="checkbox"/> Disminuir el transporte motorizado	<input type="checkbox"/> No
<input type="checkbox"/> Mejorar la salud del ciudadano	Tal vez
10. ¿Cree usted que si se lograra implementar más ciclovías bajaría el porcentaje de accidentes de tránsito?	21. ¿Te gustaría que se realicen charlas informativas sobre el uso y funcionamiento de las ciclovías y bicicletas?
<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> Sí
<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> No
Quizá	
11. ¿Si el municipio de Piura implementara las ciclovías y las bicicletas públicas para transportarse la utilizaría?	
<input type="checkbox"/> Sí	
<input type="checkbox"/> No	
Quizá	
<input type="checkbox"/> Nunca	

GRACIAS POR SU COOPERACIÓN

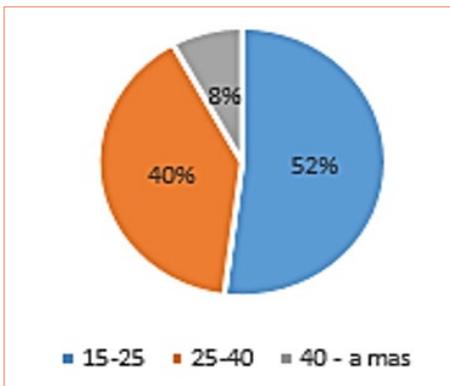
Luego de realizar dichas preguntas, se obtuvieron los siguientes resultados:

FIGURA 22. Valor porcentual de varones y mujeres encuestados

Interpretación

De acuerdo con lo observado en la Figura 22, el 52% del total de encuestados son mujeres, mientras que el 48% son varones. Es decir, se tuvo una mayor cantidad de encuestados de sexo femenino que de sexo masculino.

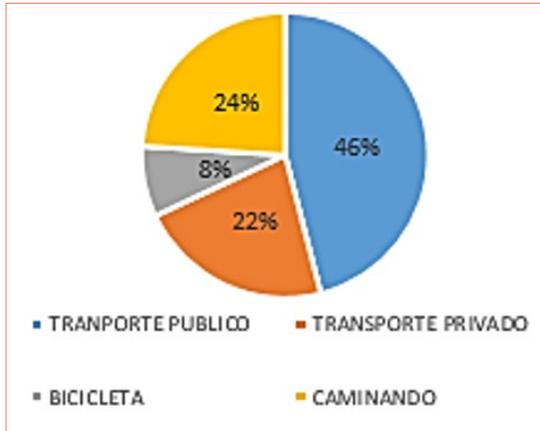
Esto significa que hubo un porcentaje casi similar de encuestados de ambos sexos, lo cual no marcó una diferencia significativa en las respuestas.

FIGURA 23. Valores porcentuales de encuestados según sus edades

Interpretación

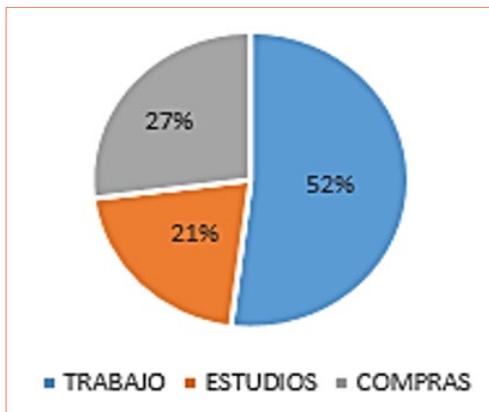
Según lo advertido en la figura 23, el 52% del total de encuestados tienen de 15 a 25 años, el 40% de los encuestados tienen entre los 25 y 40 años, y solo el 8% tiene 40 años o más.

De ahí se infiere que hay un mayor porcentaje de jóvenes encuestados, a diferencia de los adultos.

FIGURA 24. Resultados obtenidos respecto al medio de transporte utilizado*Interpretación*

Respecto de lo observado, el 46% del total de encuestados opta por el transporte público, mientras que el 22% elige un transporte privado, el 24% prefiere caminar y el 8% utiliza la bicicleta.

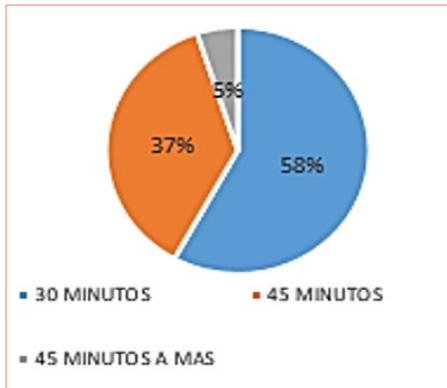
A partir de lo antes expuesto, se deduce que hay un mayor porcentaje de personas que usan el transporte público.

FIGURA 25. Resultados sobre los motivos para usar los medios de transporte*Interpretación*

De acuerdo con la figura 25, se visualiza que más de la mitad de los encuestados emplean medios de transporte para movilizarse a su trabajo. El 21% considera que son necesarios para llegar a su centro educativo, instituto o universidad. En tanto, el 27% afirman que solo los usan para comprar (mercados, centros comerciales, entre otros).

A partir de lo antes expuesto, se infiere que las personas encuestadas usan medios de transporte para dirigirse a su trabajo, por lo que son de uso frecuente.

FIGURA 26. Valores porcentuales sobre el tiempo estimado en llegar a un destino determinado



Interpretación

De acuerdo con lo advertido en la Figura 26, el 37% de los encuestados afirma que se demoran un aproximado de 45 minutos para ir de un lugar a otro, mientras que el 58% indica que se demoran 30 minutos. Solo un 5% declara que se tardan entre 45 minutos o más al viajar a su destino.

A partir de ello se colige que más de la mitad de los encuestados tardan media hora en desplazarse hacia su destino.

FIGURA 27. Valores porcentuales respecto a los motivos de demora en los viajes cotidianos



Interpretación

En la Figura 27 se observa que el 52% de los encuestados indica que la demora en los viajes se debe al exceso de vehículos motorizados, mientras que el 18% declara que es causado por la poca cantidad de vías de acceso. Por último, el 30% afirma que los viajes tardan demasiado debido al mal estado de las vías.

De ahí se colige que la excesiva cantidad de vehículos motorizados en la ciudad de Piura y poco mantenimiento de las vías vehiculares son las principales causas de la demora en los viajes.

FIGURA 28. Resultados en relación con los motivos por lo que los ciclistas utilizan veredas y pistas

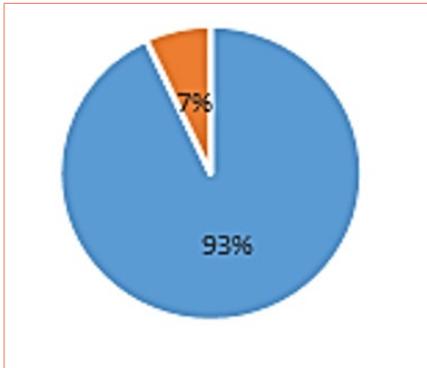


Interpretación

De acuerdo con lo observado en la figura, el 73% del total de encuestados señala que los ciclistas utilizan las veredas y pistas por la carencia de ciclovías en el centro de la ciudad. Por otro lado, el 18% indican que los ciclistas no utilizan ciclovías por la prisa, y el 9% asevera que a los ciclistas no les agrada usar las ciclovías.

A partir de lo expuesto con anterioridad, se infiere que la ciudad carece de infraestructura para ciclistas.

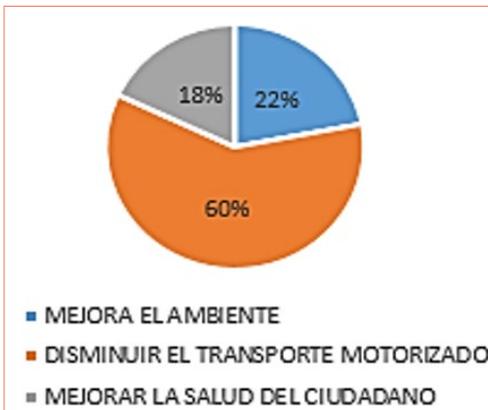
FIGURA 29. Valores porcentuales respecto a si es indispensable la construcción de ciclovías en la zona urbana



Interpretación

Según lo observado en la Figura 29, casi la totalidad de personas encuestadas aseveran que sí es necesario la implementación de vías para ciclistas en la ciudad piurana, mientras que solo un 7% está en desacuerdo con ello.

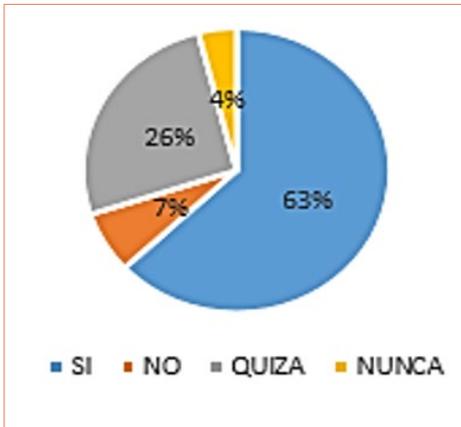
FIGURA 30. Resultados en cuanto al motivo para implementar ciclovías



Interpretación

Según lo mostrado en la figura anterior, el 60% de los encuestados menciona que es necesario implementar las ciclovías para reducir el transporte motorizado, el 22% indica que mejora el ambiente; mientras que el 18% declara que este proyecto de ciclovías tiene beneficios saludables para el ciudadano.

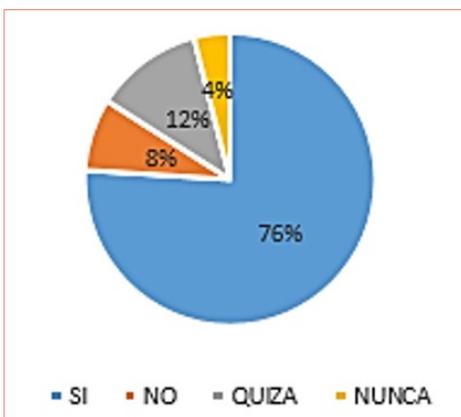
FIGURA 31. Valores porcentuales sobre las ciclovías y su efecto en la reducción de los accidentes de tránsito



Interpretación

De acuerdo con lo mostrado en la Figura 31, más del 60% de los encuestados afirma que implementar ciclovías sí tiene un efecto positivo: disminuye la cantidad de accidentes de tránsito. El 7% está en desacuerdo con ello, mientras que el 26% considera que quizás se pueda disminuir el número de accidentes de tránsito. En tanto, el 4% declara que no es posible disminuir los accidentes solo con diseñar y construir ciclovías.

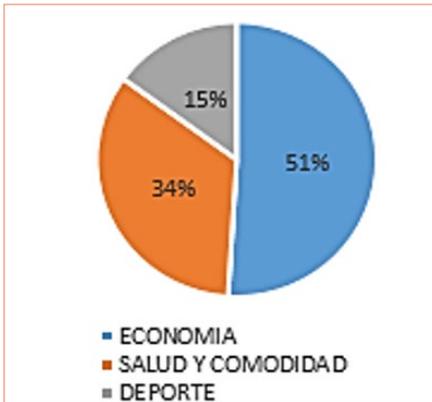
FIGURA 32. ¿Usted cree que utilizaría las ciclovías y bicicletas públicas si el municipio de Piura lo implementa?



Interpretación

Respecto a si los encuestados usarían las ciclovías y las bicicletas al ser implementados por el municipio de Piura, se observa que más de la mitad de las encuestados consideran que sí lo utilizarían (76%); en tanto, el 12% indica que quizá los usarías y el 8% no los utilizarían, un 4% señala que nunca usarían bicicletas públicas ni ciclovías.

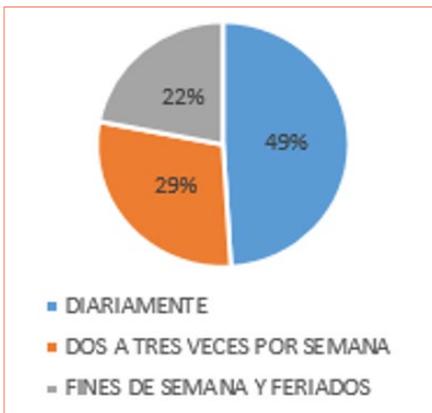
FIGURA 33. Resultados sobre los motivos para usar bicicletas



Interpretación

En la Figura 33 se muestra que el 51% consideran que el uso de la bicicleta se debe a que es una manera económica de movilizarse, en otras palabras, implica un bajo costo. En tanto el 34% afirman que es utilizada por cuestiones saludables y porque brinda comodidad. Y el 15% la emplea por deporte.

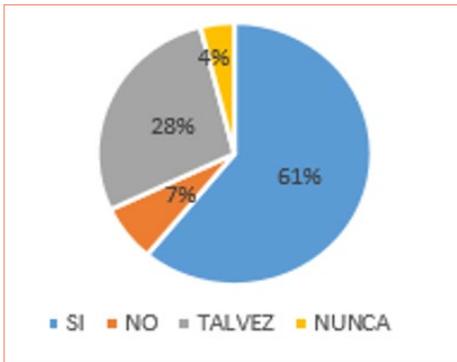
FIGURA 34. Frecuencia de uso de la bicicleta



Interpretación

De acuerdo con lo advertido en la figura, casi la mitad de los encuestados utiliza la bicicleta a diario (49%), mientras que el 29% la usa dos o tres veces por semana y el 22% solo usa la bicicleta los fines de semana y los días feriados.

FIGURA 35. Disposición de usar la bicicleta diariamente si se implementan las ciclovías

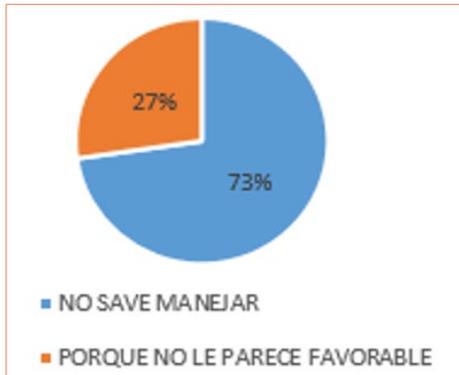


Interpretación

En cuanto a lo mostrado en la Figura 35, el 61% del total de encuestados sí usaría la bicicleta a diario si se implementan ciclovías en la ciudad; el 28% señaló que tal vez utilizaría bicicletas todos los días en tales circunstancias; y el 7% no la usaría; en tanto, el 4% afirmó que nunca emplearía este medio de transporte.

De ahí se colige que más del 60% de las personas encuestadas sí utilizaría la bicicleta todos los días, ya sea para trasladarse a su trabajo, a centros educativos, al mercado o de manera recreativa.

FIGURA 36. Resultado sobre los motivos para no usar la bicicleta diariamente si se implementan las ciclovías

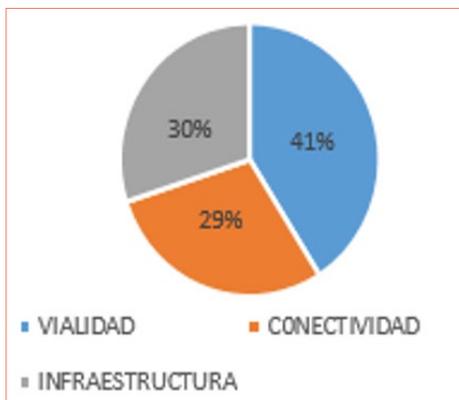


Interpretación

De acuerdo con lo observado, el 27% de los encuestados no usaría bicicletas a diario si se implementan ciclovías porque no saben manejar; mientras que el 73% señala que no les parece favorable.

De ahí, se infiere que más de la mitad de los encuestados están en desacuerdo con utilizar la bicicleta a diario si se implementan ciclovías porque no creen que sea beneficioso para la ciudad.

FIGURA 37. Resultados respecto a la característica principal de una ciclovía



Interpretación

Según lo advertido en la figura, el 41% del total de encuestados indicó que la característica principal de una ciclovía debe ser su vialidad, para el 30% debe ser la infraestructura y para el 29% su conectividad.

De ahí se colige que la vialidad, infraestructura óptima y conectividad son cualidades que debe presentar una ciclovía al momento de implementarla en la ciudad.

FIGURA 38. Resultados respecto a si la implementación de más ciclovías y el fomento del uso de bicicletas mejoraría la salud y el medio ambiente de la ciudad



Interpretación

De acuerdo con lo advertido, casi la totalidad de los encuestados afirma que proporcionar más carriles para bicicletas y fomentar el uso de este medio de transporte mejorará la salud y el ambiente de la ciudad; mientras que el 6% no cree que esta implementación permita la mejora de la salud y el ambiente en la urbe.

De lo antes expuesto se deduce que casi el total de los encuestados está a favor de la implementación de una mayor cantidad de ciclovías y el uso de la bicicleta por sus beneficios en la salud y reducción de la contaminación ambiental y acústica.

FIGURA 39. ¿Es indispensable que las instituciones públicas y privadas dispongan de estacionamientos para bicicletas?

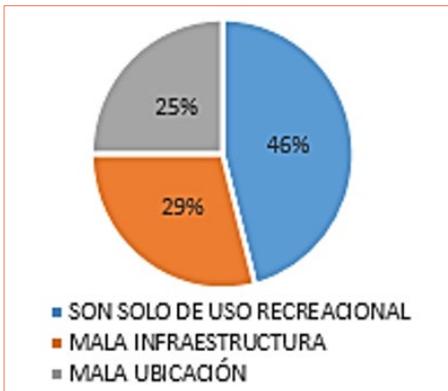


Interpretación

En cuanto a lo advertido en esta figura, más del 90% del total de encuestados señala que es indispensable la creación de estacionamientos para bicicletas en las diferentes instituciones de la ciudad; por el contrario, el 7% indica que no es indispensable.

A partir de lo antes expuesto, se infiere que la mayoría de encuestados está de acuerdo con que las entidades públicas y privadas dispongan de estacionamientos para bicicletas.

FIGURA 40. Resultados sobre las razones por las que la ciudad tiene poca afluencia de ciclovías



Interpretación

Según lo observado en esta figura, casi el 50% de los encuestados considera que la poca cantidad de ciclovías en la ciudad se debe a que solo

se utilizan de manera recreacional; el 29% indica que la poca afluencia de ciclovías se debe a la pésima infraestructura de las mismas; por otra parte, el 25% aclara que la ubicación errónea de las ciclovías genera su poco uso.

FIGURA 41. Resultados respecto a si el casco urbano debe ser usado solo por ciclistas y peatones

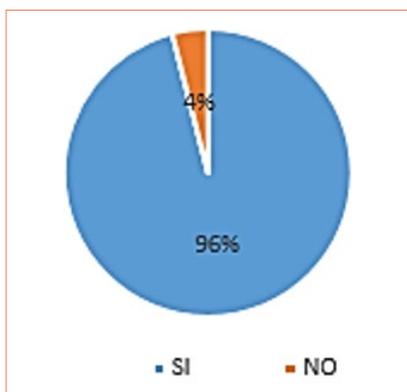


Interpretación

Según lo mostrado en la figura 41, el 97% del total de encuestados asegura que el casco urbano debe usarse solo por ciclistas y peatones; en cambio, el 3% de los encuestados señala que el casco urbano no debe ser exclusivo de peatones y ciclistas.

A partir de lo expuesto con anterioridad, se infiere que casi el porcentaje total de los encuestados que el uso prioritario y único del casco urbano le corresponde a ciclistas y peatones.

FIGURA 42. Resultados en cuanto a si desearía recibir charlas informativas sobre el uso y funcionamiento de ciclovías y bicicletas



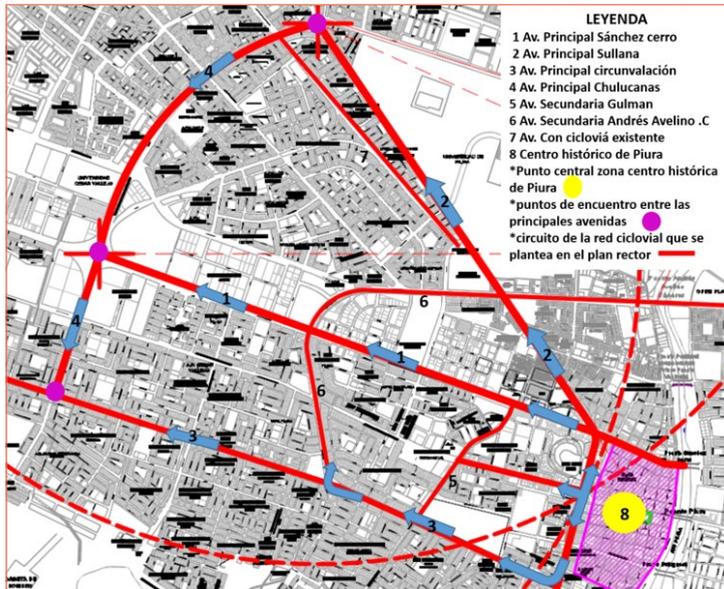
Interpretación

De acuerdo con la figura anterior, se observa que el 96% de los encuestados está dispuesto a recibir charlas informativas sobre el uso y funcionamiento de ciclovías y bicicletas; mientras que solo el 4% de los encuestados no desea recibir tal información.

C. Propuesta conceptual para el plan rector de la red de ciclovías en el distrito de Piura

Aquí se proponen las redes de ciclovías para el distrito de Piura, ya que todas se conectan entre sí. El propósito de este proyecto se centra en un mejor manejo del espacio urbano y la disposición para que el desplazamiento de los pobladores sea fácil, rápido y seguro. En tal sentido, se plantean nuevas infraestructuras en vías principales y secundarias.

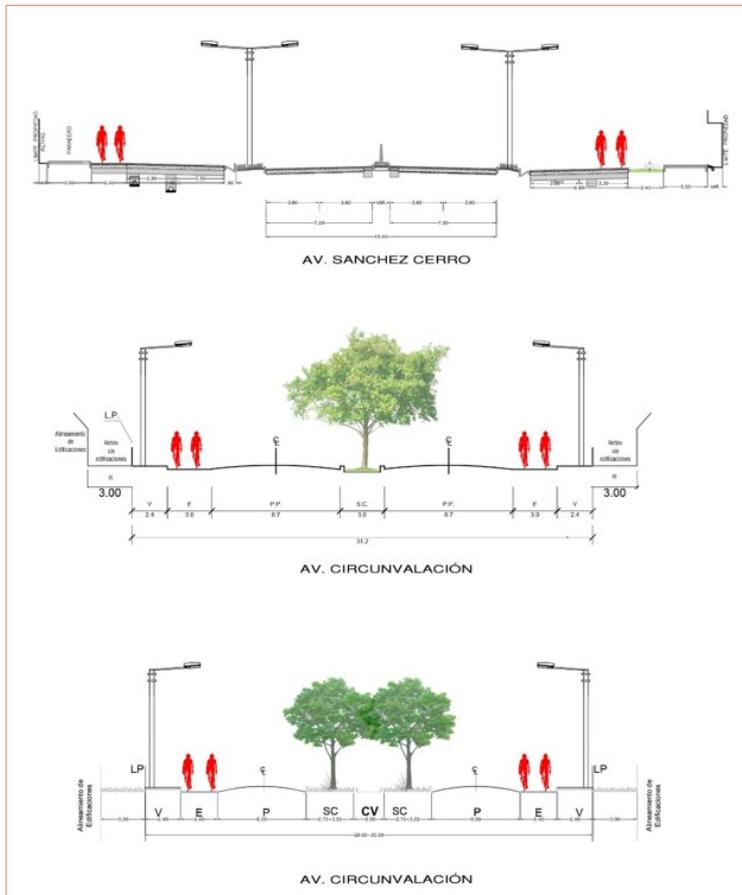
FIGURA 43. Red de ciclovías planteadas en el proyecto como un plan rector



Fuente: elaboración propia.

En la figura anterior, se observan las secciones de las avenidas propuestas en el plan rector de ciclovías para el distrito de Piura.

FIGURA 44. Secciones de ciclovías propuestas para el plan rector y diseño conceptual en el distrito de Piura



Fuente: elaboración propia.

IX. DISCUSIÓN

La factibilidad de la propuesta se comprueba mediante los resultados obtenidos de las respuestas de los encuestados, pues las personas están de acuerdo con que se establezcan carriles para bicicletas porque son beneficiosos para la salud, la economía y el medio ambiente.

Esto dependerá de que los gobiernos regionales y provinciales atiendan las necesidades de las personas, gestionen y planteen un uso adecuado de las vías. No se trata solo de construir carriles para los automóviles, sino también tener en cuenta a los peatones, a los ciclistas y

respetar el medio ambiente, sin descuidar la seguridad y la comodidad de las personas.

No obstante, se debe discutir sobre tres aspectos importantes relacionados con los parámetros estimados, a saber, el sesgo experimental empleado en este estudio. En primer lugar, la propuesta de diseño que se realiza para crear dicha red de ciclovías se basa en que el gobierno provincial expida normas respecto al buen uso y funcionamiento de las ciclovías, que se proponga el uso de bicicletas públicas y promulgar que todo el centro urbano sea peatonal.

A partir de lo antes expuesto, se expresa que es necesario el cumplimiento de estas peticiones, de lo contrario el proyecto tendrá sus límites completamente dependientes de las agencias gubernamentales.

A. Conclusiones

Es fundamental que antes de iniciar la implementación de los proyectos se brinde un espacio de participación ciudadana para asegurar la formulación y toma de decisiones conjuntas entre cada nivel del gobierno y los ciudadanos.

De acuerdo con las encuestas de preferencias declaradas y reveladas que se realizaron, los pobladores consideran que la creación de ciclovías es indispensable para reducir la congestión vehicular y contribuir a la mejora del medio ambiente y la salud.

Además, con la aceptación del 76% de la población respecto al establecimiento de ciclovías y bicicletas públicas, se puede proceder a la identificación de rutas, servicios de estacionamiento y alquiler de bicicletas, diseño de vías, estaciones y otras infraestructuras, para que después de la socialización del proyecto, a fin de conseguir el apoyo de los ciudadanos, este sea plenamente funcional.

Así mismo, se deduce que sí es propicio el diseño de la red de ciclovías en el distrito de Piura y es fundamental que se contemple el centro histórico como un área reservada para peatones y ciclistas.

B. Sugerencias

A las autoridades gubernamentales se recomienda que se mejore la legislación existente sobre el uso de bicicletas, ligado a la verificación de incumplimientos de la normativa aplicable –tanto para ciclistas como para conductores de vehículos motorizados–, así como la inclusión de

estacionamiento de bicicletas con las respectivas seguridades, tal como en las medidas de mitigación de la Evaluación de Impacto Vial –EIV–.

También se sugiere determinar los requerimientos obligatorios para el desarrollo de ciclovías, infraestructura adicional (áreas de parqueo protegidas), diseño de intersecciones, señalización y semáforos para promover la convivencia multimodal.

Durante el proceso de implementación de las vías para bicicletas, se recomienda que las interconexiones de ciclovías existentes se integren en diferentes sistemas o modos de transporte, rutas peatonales y nuevas ciclovías en una red que facilite el acceso desde las zonas residenciales a las paradas de transporte público, de forma fluida y segura.

Además, se sugiere crear estrategias para abordar el tráfico actual de bicicletas, incluyendo las medidas de prevención y seguridad ante accidentes viales, de manera coordinada y multisectorial.

CAPÍTULO SEXTO

Uso de la bicicleta como medio de transporte sostenible: ¿favorable o perjudicial?

De acuerdo con BIASSONI *et al.*⁸⁶, las problemáticas de sostenibilidad ambiental han influido cada vez más en la última década en relación con la movilidad. Por esto, las personas deben tomar conciencia sobre la contaminación acústica y atmosférica causada por aquellos vehículos motorizados, los cuales agravan la situación de manera exponencial.

No hay duda de que los recursos naturales son limitados, por lo que las sociedades actuales deben repensar sus estrategias de crecimiento y cambiar el uso del combustible –recurso altamente contaminante– por uno económico y amigable con el ambiente. Pero ¿qué se puede utilizar como reemplazo a los vehículos a motor? La bicicleta es una respuesta clara y eficiente.

86 FEDERICA BIASSONI, CHIARA LO CARMINE, PAOLO PEREGO y MARTINA GNERRE. “Chossing the bicycle as a mode of transportation, the influence of infrastructure perception, travel satisfaction and pro-environmental attitude, the case of Milan”, *Sustainability*, vol. 15, n.º 16, 2023, pp. 1 a 14, disponible en [<https://www.mdpi.com/2071-1050/15/16/12117>].

Las bicicletas han sido usadas por personas de distintas partes del mundo durante muchos años, ya sea para movilizarse por zonas aledañas a sus hogares, en espacios verdes o para practicar algún deporte los fines de semana. En efecto, este medio de transporte permite la reducción en el tiempo de viaje, lo que resulta más eficiente que un automóvil, también posibilita la interacción amena de los ciclistas con su entorno.

Además, su funcionamiento no requiere del consumo de algún combustible, solo necesita energía humana, por lo tanto, mejora el ambiente y la salud.

Dado que es un medio de transporte gratuito, el Estado, en su deber de velar por el bienestar de todos, requiere asegurar la protección y facilidad de desplazamiento. Esto no solo garantiza el derecho de los ciudadanos a moverse libremente por los espacios públicos, sino que también contribuye a la regeneración de áreas libres de contaminación, estableciendo así el derecho a vivir en un entorno saludable⁸⁷.

De este modo, los ciclistas mantienen estrechos vínculos con sus comunidades y la urbe, lo que es difícil al viajar en transporte público. En otras palabras, a partir de su uso frecuente se puede evitar la contaminación, la congestión vehicular, la inactividad física y otras enfermedades⁸⁸.

Sin embargo, ante los beneficios de la bicicleta como medio de transporte alternativo, aún se percibe que las personas tienen prejuicios sobre su uso, tales como el riesgo de lesiones causadas por vehículos a motor, el robo de bicicletas, falta de espacio para estacionarse, porque manejar bicicleta en áreas contaminadas es nocivo para la salud, la falta de respeto a los ciclistas funcionales debido a la noción de que la bicicleta simboliza una clase económica y social más baja. Una situación especial se observa en algunos países latinoamericanos, cuyo incremento en el uso de las bicicletas es favorable, pero la falta de ciclovías es preocupante⁸⁹.

87 KEVIN LYNCH. *La imagen de la ciudad*, 3.^a ed., Madrid, Edit. Gustavo Gili, 2015.

88 SÁNCHEZ RAMÍREZ. “Propuesta de alternativas de movilidad urbana sostenible en la ciudad de Piura”, cit.

89 IONE ÁVILA PALENCIA, OLGA SARMIENTO, NELSON GOUEVIA, ALEJANDRA JÁUREGUI, MARÍA MASCOLI, ANNE SLOVIC Y DANIEL RODRÍGUEZ. “Bicycle use in Latin American cities: changes over time by socio-economic position”, *Frontiers in Sustainable Cities*, vol. 5, 2023, pp. 1 a 10, disponible en [<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/frsc.2023.1055351/full>].

De hecho, algunas personas todavía no consideran que la bicicleta sea una alternativa viable y necesaria. Por tanto, es un tema cultural que debe ser gestionado a través de un plan que integre diferentes aspectos relacionados con especificaciones técnicas y político-administrativas, junto a campañas publicitarias masivas.

A su vez, se debe recurrir a la formación de un sistema de bicicletas públicas, con redes generales en las zonas urbanas y alrededores. Debido a ello, la red de transporte en bicicleta se debe planificar junto con el transporte individual y colectivo, ya que en varias etapas se busca la complementación multimodal de la red de bicicletas con la red local, a través de diversos sistemas de transporte, para que el desplazamiento de los ciclistas sea efectivo.

Así mismo, deben implementarse aparcamientos de bicicletas, zonas de descanso, etc. De la misma manera, es importante crear estrategias que fomenten este transporte, regulen el tránsito en la vía pública, realicen campañas de sensibilización sobre la seguridad vial y convivencia de diferentes vehículos.

En definitiva, usar la bicicleta minimiza los efectos nocivos del aumento de la cantidad de vehículos privados o en mal estado, tanto para el medio ambiente como para la salud. Todos los países tienen sus propias disposiciones legales correspondientes al sistema transporte, pero estas deben adaptarse al uso de la bicicleta con el fin de que sea beneficioso para las sociedades actuales y futuras.

REFERENCIAS

- ARÉVALO BAYONA, JEANPIERRE AUGUSTO y CINTHIA MAYRELI SARANGO ESPINOZA. “Propuesta de implementación de ciclovía entre el malecón Huamán de los Heros, avenida Marcelino Champagnat y calle Sucre de la ciudad de Sullana-departamento de Piura” (tesis de pregrado), Piura, Universidad Nacional de Piura, 2021, disponible en [<https://repositorio.unp.edu.pe/handle/20.500.12676/3118>].
- AUTORIDAD DE TRANSPORTE URBANO PARA LIMA Y CALLAO. *Manual de identidad gráfica para el sistema integrado de transporte de Lima y Callao – SIT*, Lima, ATU, 2022, disponible en [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2960902/3_063-2022-ATU-PE.pdf].
- ÁVILA PALENCIA, IONE; OLGA SARMIENTO, NELSON GOUEVIA, ALEJANDRA JÁUREGUI, MARÍA MASCOLI, ANNE SLOVIC y DANIEL RODRÍGUEZ. “Bycycle use in Latin American cities: changes over time by socio-economic position”, *Frontiers in Sustainable Cities*, vol. 5, 2023, pp. 1 a 10, disponible en [<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/frsc.2023.1055351/full>].
- BIASSONI, FEDERICA; CHIARA LO CARMINE, PAOLO PEREGO y MARTINA GNERRE. “Chossing the bicycle as a mode of transportation, the influence of infrastructure perception, travel satisfaction and pro-environmental attitude, the case of Milan”, *Sustainability*, vol. 15, n.º 16, 2023, pp. 1 a 14, disponible en [<https://www.mdpi.com/2071-1050/15/16/12117>].
- BOLAÑOS ANDRADE, EDUARDO EMILIANO. “Propuesta de un diseño de ciclovía para la ciudad de Ibarra” (tesis de pregrado), Quito, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2018, disponible en [<http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/16120>].
- BOOSE, WILLIAM. “Los mototaxis de Lima, Perú y la ‘ciudad moderna’ que pretende prohibirlos”, *Revista Latinoamericana de Antropología del Trabajo*, vol. 6, n.º 14, 2022, pp. 1 a 17, disponible en [<https://ojs.ceil-conicet.gov.ar/index.php/lat/article/view/1074>].

- CAL, RAFAEL; MAYOR REYES y JAMES CÁRDENAS. *Ingeniería de tránsito: fundamentos y aplicaciones*, 9.^a ed., México, Alfaomega, 2018.
- CALDERÓN PEÑA, PATRICIA; JUAN JOSÉ ARRÚE y CARLOS FELIPE PARDO (eds.). *Manual de criterios de diseño de infraestructura ciclo-inclusiva y guía de circulación del ciclista*, Lima, Municipalidad de Lima, 2017, disponible en [<https://www.despacio.org/wp-content/uploads/2017/04/Manual-Lima20170421.pdf>].
- CAMPOS FERNÁNDEZ, MARTÍN MANUEL. “Sistema para la fabricación de bicicletas en formato listo para armar” (tesis de pregrado), Santiago, Pontificia Universidad Católica de Chile, 2020, disponible en [https://diseno.uc.cl/memorias/pdf/memoria_dno_uc_2020_1_CAMPOS_FERNANDEZ_M.pdf].
- CENTRO DE ESTUDIOS SOBRE REDES, TRANSPORTES, URBANISMO Y CONSTRUCCIÓN PÚBLICA. “Los esquemas de ciclovías y la intermodalidad de bicicletas y transportes”, *Boletín FAL*, ed. 317, n.º 1, 2013, pp. 1 a 11, disponible en [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/36103/1/FAL-317-WEB_es.pdf].
- CHIARA GALVÁN, MANUEL. “Movilidad urbana no motorizada y su incidencia en el desarrollo sostenible” (tesis de doctorado), Lima, Universidad Nacional Federico Villareal, 2020, disponible en [<https://repositorio.unfv.edu.pe/handle/20.500.13084/4198>].
- CHIRIBOGA, JULIO. “Metodología de estudio de preferencias declaradas y reveladas para la implementación del sistema de bicicletas en una ciudad” (tesis de maestría), Quito, Pontificia Universidad Católica de Ecuador, 2014, disponible en [<http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/9391>].
- CHRISTOPHE, FRANCOIS; ERIC COATANEA y ALAIN BERNARD. “Conceptual design”, en THE INTERNATIONAL ACADEMY FOR PRODUCTION ENGINEERING. *CIRP Encyclopedia of Production Engineering*, París, Springer, 2014.

- CONGRESO DE LA REPÚBLICA DEL PERÚ. *Ley que declara de interés nacional el uso de la bicicleta y promociona su utilización como medio de transporte sostenible*, Ley N.º 29593 de 7 de octubre de 2010, Lima, 2010, disponible en [<https://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/Leyes/29593.pdf>].
- CONGRESO DE LA REPÚBLICA DEL PERÚ. *Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre*, Ley N.º 27181 de 21 de noviembre de 2012, Lima, 2012, disponible en [<https://www.gob.pe/institucion/congreso-de-la-republica/normas-legales/9868-27181>].
- CONGRESO DE LA REPÚBLICA DEL PERÚ. *Constitución Política del Perú: promulgada el 29 de diciembre de 1993*, Lima, Congreso de la República, 2016, disponible en [<https://www.congreso.gob.pe/Docs/files/documentos/constitucion1993-01.pdf>].
- CONGRESO DE LA REPÚBLICA DEL PERÚ. *Ley que promueve y regula el uso de la bicicleta como medio de transporte sostenible*, Ley N.º 30936 de 23 de abril de 2019, Lima, 2019, disponible en [<https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/ley-que-promueve-y-regula-el-uso-de-la-bicicleta-como-medio-ley-n-30936-1762977-4/>].
- DEL CARPIO PINTO, JOSÉ; ARMANDO FLORES BEDOYA y RAFAEL LÓPEZ ARANZAES. “Diseño conceptual de un sistema de infraestructura de transporte multimodal orientado a la mejora de la productividad nacional” (tesis de maestría), Lima, Universidad del Pacífico, 2021, disponible en [<https://repositorio.up.edu.pe/handle/11354/3234>].
- DÍAZ PLASCENCIA, GIANELLA ALEXANDRA y VALERIA XIMENA YRIGROYEN BUSTAMANTE. “Diseño de ciclovías en la carretera Los Ejidos que una calle Los Zánganos con el caserío La Mariposa” (tesis de licenciatura), Piura, Perú, Universidad de Piura, 2022, disponible en [<https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/5787>].
- DURHAM, GABRIEL. *Bike share program expands to UH community*, Houston, Office of Sustainability, University of Houston, 24 de Agosto de 2018, disponible en [<https://uh.edu/sustainability/news/articles/2018/08242018bikeshare1.php>].

- ESCALANTE MORENO, MARÍA ALEJANDRA; AMALIA LIZBETH MANCO CUEVA y LAURA STEFANY VALLENAS ARÉVALO. “Plan estratégico de marketing para promover el uso de la bicicleta como medio de transporte en Lima Metropolitana” (tesis de maestría), Surco, Perú, Pontificia Universidad Católica del Perú, 2023, disponible en [<https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/25171>].
- GARCÍA URRUTIA RUIZ, LUCIANA MACARENA. “Propuesta de solución al problema del cruce peatonal entre el km 3.5 al km 6.5 de la carretera Chiclayo - Pimentel, 2015” (tesis de pregrado), Chiclayo, Perú, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2019, disponible en [<http://tesis.usat.edu.pe/xmlui/handle/20.500.12423/2542>].
- GARVAN, MARICIELO. “Si el 1% de peruanos usa bicicleta, 19% de los buses informales deja de circular”, *El Comercio*, 16 de junio de 2019, disponible en [<https://elcomercio.pe/economia/peru/1-peruanos-bicicleta-19-buses-informales-deja-circular-noticia-ecpm-629403-noticia>].
- GOBIERNO DE MÉXICO. *Estrategia Nacional de Movilidad y Seguridad Vial 2023-2042*, México, D. F., Gobierno de México, 2023, disponible en [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/848141/ENAMOV_2023-2042.pdf].
- GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL y UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO. *Guía de diseño de infraestructura y equipamiento ciclista: estrategia de movilidad en bicicleta de la Ciudad de México*, México, D. F., Secretaría del Medio Ambiente y UNAM, 2016, disponible en [<https://bicycleinfrastructuremanuals.com/manuals4/Gui%CC%81a%20de%20Disen%CC%83o%20de%20Infraestructura%20y%20Equipamiento%20Ciclista%20-%20Estrategia%20de%20movilidad%20en%20bicicleta%20de%20la%20Ciudad%20de%20Me%CC%81xico.pdf>].
- GONZÁLEZ, MARIANO. *Los medios de transporte en la ciudad: un análisis comparativo*, Madrid, Ecologistas en Acción, 2007.

- GOVERNMENT ARCHITECT NEW SOUTH WALES. “Master plans”, *Gansw Advisory Note*, vol. 2, 2018, pp. 1 a 4, disponible en [<https://www.planning.nsw.gov.au/sites/default/files/2023-10/master-plans-advisory-note.pdf>].
- GUTIÉRREZ, LUIS RICARDO. *Transporte público de calidad y la movilidad urbana* (documento de trabajo), Lima, Congreso de la República del Perú, 2013, disponible en [[https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/A51043F477187F5E05257C8400626870/\\$FILE/Transporte_p%C3%BAblico_de_calidad_y_la_movilidad_urbana.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/A51043F477187F5E05257C8400626870/$FILE/Transporte_p%C3%BAblico_de_calidad_y_la_movilidad_urbana.pdf)].
- HARO ESPINEL, XAVIER ALEXANDER. “Propuesta de un diseño de ciclovia en la ciudad de Latacunga” (tesis de pregrado), Quito, Pontificia Universidad Católica de Ecuador, 2015, disponible en [<http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/11164>].
- HERNÁNDEZ LÓPEZ, GABRIELA. “Movilidad multimodal en Avenida de la Luz, ciudad de Santiago de Querétaro” (tesis de pregrado), Querétaro, México, Universidad de Querétaro, 2022, disponible en [<https://ri-ng.uaq.mx/xmlui/handle/123456789/3764>].
- HERNÁNDEZ RIVA, BRIAN ALCIBIADES y GERSON GIOVANI MARTÍNEZ HUAITA. “Propuesta de una ciclovia segregada para garantizar la continuidad vial y sostenibilidad urbana en las avenidas La Fontana, Flora Tristán y Los Constructores ubicada en el distrito de La Molina, provincia y departamento de Lima” (tesis de pregrado), Lima, Universidad de San Martín de Porres, 2021, disponible en [<https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/10084>].
- HERNÁNDEZ SAMPIERI, ROBERTO y CHRISTIAN PAULINA MENDOZA TORRES. *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*, México, D. F., McGraw-Hill, 2018.

- HERRERA GUZMÁN, JUAN CAMILO. “Propuesta para la implementación de la bicicleta como medio de transporte y recreación en la Universidad Tecnológica de Pereira” (tesis de pregrado), Pereira, Colombia, Universidad Tecnológica de Pereira, 2005, disponible en [<https://repositorio.utp.edu.co/items/2493c416-f859-4a99-b589-ff93f4e8243e>].
- IBEAS PORTILLA, ÁNGEL; FELIPE GONZÁLEZ, LUIGI DELL’OLIO y JOSÉ LUIS MOURA. *Manual de encuesta de movilidad: preferencias reveladas*, Santander, España, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Santander, 2015.
- IDOM. *Plan Maestro de Movilidad Urbana Sostenible de la Provincia de Piura*, Perú, CAF, Banco de Desarrollo de América Latina, 2019, disponible en [<https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1414/Plan%20de%20movilidad%20Piura.pdf?sequence=1&isAllowed=y>].
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA. *Resultados definitivos del departamento de Piura*, Lima, INEI, octubre de 2018, disponible en [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digiales/Est/Lib1553/20TOMO_01.pdf].
- ISLAS RIVERA, VÍCTOR y MARTHA LELIS ZARAGOZA. *Análisis de los sistemas de transporte*, México, D. F., Instituto Mexicano del Transporte, 2007.
- LAU GASTELO, ERICK; SHILIANG ZHANG y YUJUN YUE. *Sustainable mobility development in Tarapoto, Peru*, Londres, University College of London, 2020, disponible en [https://www.ucl.ac.uk/bartlett/development/sites/bartlett/files/129540940-sustainable_mobility_development_in_tarapoto_peru-erick_shiliang_yujun_1152449_484046597.pdf].
- LAZARO PETER, LINDA y YUZHEN YANG. “Urban planning historical review of master plans and the way towards a sustainable city: Dar es Salaam, Tanzania”, *Frontiers of Architectural Research*, vol. 8, n.º 3, 2019, pp. 359 a 377, disponible en [<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095263519300093>].

- LINARES VIZCARRA, MITZI LOURDES DEL CARMEN. “Las ciclovías, la movilización de las personas y su salud”, *Economía y Negocios*, vol. 3, n.º 2, 2021, pp. 76 a 92, disponible en [<http://portal.amelica.org/amei/journal/635/6352717007/6352717007.pdf>].
- LIZANA ZORA, ALEJANDRO; OMAR CONTRERAS CANTO, LOLO PEREZ NAUPAY, CARLOS VILLANUEVA Y CHANG, JOSÉ VELA ROJAS Y JESÚS CHAUPIS ORTIZ. “Uso de la bicicleta como propuesta para mejorar los hábitos de vida saludable”, *Investigación Valdizana*, vol. 13, n.º 2, 2019, pp. 85 a 94, disponible en [<https://revistas.unheval.edu.pe/index.php/riv/article/view/234>].
- LOAYZA MURILLO, BRYAN KEVIN Y CRISTY MARIEL PRIMO MELGAREJO. “Desarrollo del uso de ciclovías como un método de evaporación del tráfico en la Av. Salaverry” (tesis de pregrado), Lima, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2018, disponible en [<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/623040>].
- LYNCH, KEVIN. *La imagen de la ciudad*, 3.ª ed., Madrid, Edit. Gustavo Gili, 2015.
- MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES DEL PERÚ. *Manual de Seguridad Vial*, Lima, MTC, 2017, disponible en [https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual_de_Seguridad_Vial_2017.pdf].
- MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES DEL PERÚ. ‘Glosario de términos’ de uso frecuente en proyectos de infraestructura vial, Resolución Directoral N.º 02-2018-MTC/14 de 12-01-2018, Lima, MTC, 2018, disponible en [http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_o_4032.pdf].
- MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES DEL PERÚ. *Guía de implementación de sistemas de transporte sostenible no motorizado*, Lima, MTC, 2020, disponible en [<https://sinia.minam.gob.pe/documentos/guia-implementacion-sistemas-transporte-sostenible-no-motorizado>].

- MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES DEL PERÚ. *Manual para ciclistas del Perú: reglas y recomendaciones para el uso de la bicicleta y otros ciclos*, Lima, MTC, 2020, disponible en [<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1309978/Manual%20para%20ciclistas%20del%20Per%C3%BA.pdf>].
- MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES DEL PERÚ. *Guía para el diseño de infraestructura ciclista en intersecciones*, Lima, MTC, 2021, disponible en [https://transportweek.org/wp-content/uploads/2022/04/Guia_para_el_Diseño_de_Infraestructura_Ciclista_en_Intersecciones.pdf].
- MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES DEL PERÚ. *Reporte de seguimiento año 2022. Política Nacional de Transporte Urbano*, Lima, MTC, 2023, disponible en [<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4653113/Reporte%20de%20Seguimiento%20A%C3%B1o%202022%20PNTU.pdf>].
- MINISTERIO DE TRANSPORTES Y TELECOMUNICACIONES DE CHILE. *Guía de composición y diseño operacional de ciclovías*, Santiago de Chile, SECTRA, 2020, disponible en [https://www.sectra.gob.cl/publico/Gu%C3%ADa_Ciclov%C3%ADas_2020_v2.pdf].
- MINISTERIO DE TRANSPORTES, COMUNICACIONES, VIVIENDA Y CONSTRUCCIÓN DEL PERÚ. *Manual de dispositivos de control del tránsito automotor para calles y carreteras*, Lima, MTC, 2000, disponible en [[https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/701F1E523F7859EF05257CA50074762F/\\$FILE/Manual_de_Dispositivos_de_Control_de_Transito_Automotor_para_Calles_y_Carreteras.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/701F1E523F7859EF05257CA50074762F/$FILE/Manual_de_Dispositivos_de_Control_de_Transito_Automotor_para_Calles_y_Carreteras.pdf)].
- MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO DEL PERÚ. *Manual para la elaboración de planes de desarrollo urbano*, Lima, MVCS, 2021, disponible en [<https://imp.gob.pe/es/recursos/Instrumentos%20Legales/Manual%20para%20la%20elaboraci%C3%B3n%20de%20Planes%20de%20Desarrollo%20Urbano%202020%20-%20PDUs.pdf>].

- MOSCOYO, MARINA; THOMAS VAN LAAKE, LINA MARCELA
QUÍÑONES, CARLOS FELIPE PARDO y DARÍO HIDALGO (eds.).
*Transporte urbano sostenible en América Latina: evaluaciones y
recomendaciones para políticas de movilidad*, Bogotá, Despacio,
2020, disponible en [[https://www.despacio.org/wp-content/
uploads/2020/02/SUTLac-ESP-05022020-web.pdf](https://www.despacio.org/wp-content/uploads/2020/02/SUTLac-ESP-05022020-web.pdf)].
- MUNICIPALIDAD DE LIMA. *Plan de Implementación de ciclovías en
Lima Metropolitana 2022-2024*, Lima, Municipalidad de Lima,
2022, disponible en [[https://smia.munlima.gob.pe/uploads/
documento/1fae2b9b6063266a.pdf](https://smia.munlima.gob.pe/uploads/documento/1fae2b9b6063266a.pdf)].
- MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA. *Aprueban el plano del
Sistema Vial Metropolitano de Lima*, Ordenanza N.º 341 de 09
de noviembre de 2001, Lima, MML, 2001, disponible en [[https://
apcvperu.gob.pe/files/marcolegal/ORDENANZA_Nro_341.pdf](https://apcvperu.gob.pe/files/marcolegal/ORDENANZA_Nro_341.pdf)].
- MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA. *Ordenanza que promueve
el uso de la bicicleta como medio alternativo de transporte*,
Ordenanza N.º 612-MML de 18 de marzo de 2004, MML, 2004,
disponible en [[https://www.limacomovamos.org/cm/wp-content/
uploads/2012/09/Ordenanza-MML-612.pdf](https://www.limacomovamos.org/cm/wp-content/uploads/2012/09/Ordenanza-MML-612.pdf)].
- MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA. *Ordenanza para
la promoción de movilidad sostenible y eficiente a través
de la recuperación y uso de espacios públicos para el
transporte no motorizado en bicicleta en la provincia de
Lima Metropolitana y la permanencia del programa de
ciclovías recreativas de Lima*, Ordenanza N.º 1851 de 23
de diciembre de 2014, Lima, MML, 2014, disponible en
[[https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con5_uibd.
nsf/7784D24227AE4B3E052585E300743B6F/\\$FILE/1182487-1.
pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con5_uibd.nsf/7784D24227AE4B3E052585E300743B6F/$FILE/1182487-1.pdf)].
- NACIONES UNIDAS. *Module 2. Public Transporte System*. Nairobi, Kenia,
UN-Habitat, 2018, disponible en [[https://unhabitat.org/sites/
default/files/2020/06/indicator_11.2.1_training_module_public_
transport_system.pdf](https://unhabitat.org/sites/default/files/2020/06/indicator_11.2.1_training_module_public_transport_system.pdf)].

- ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. *Plan de acción mundial sobre actividad física 2018-2030: más personas activas para un mundo sano*, Washington, D. C., OPS, 2019, disponible en [https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/50904/9789275320600_spa.pdf].
- PALOMINO RODAS, BETO LARRY. “Diseño de una red de ciclovías urbanas y rurales como alternativa de mejoramiento de la transitabilidad en una ciudad del sur del Perú – Andahuaylas – Apurímac” (tesis de pregrado), Lima, Universidad San Ignacio de Loyola, 2020, disponible en [<https://hdl.handle.net/20.500.14005/10758>].
- PÉREZ LANCELOTTI, GINO. “El plan maestro como instrumento de diseño urbano: potencialidades y limitantes. El caso de la ciudad de Antofagasta”, *Revista Aus*, n.º 15, 2014, pp. 16 a 21, disponible en [<http://revistas.uach.cl/pdf/aus/n15/arto4.pdf>].
- REVERT GÓMEZ, EMMA. *El mercado de la movilidad urbana en el Reino Unido*, España, ICEX, 2021, disponible en [<https://www.icex.es/content/dam/es/icex/documentos/todos-nuestro-servicios/informacion-mercados/ventana-brexit/ventana-brexit-documentacion/DOC2021889920.pdf>].
- ROJAS MURRUGARRA, ARIANA. “Bioseguridad en el sistema de buses de transporte público, en Lima: el caso de la avenida aviación durante el Covid-19” (tesis de pregrado), Lima, Pontificia Universidad Católica del Perú, 2022, disponible en [<https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/23601>].
- SÁNCHEZ RAMÍREZ, JENNY CAROLINA. “Propuesta de alternativas de movilidad urbana sostenible en la ciudad de Piura” (tesis de maestría), Piura, Perú, Universidad de Piura, 2022, disponible en [<https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/5683>].
- SAUD CASANOVA, VERÓNICA. “Relevancia de los atributos del espacio público en las decisiones de ruta en bicicleta” (tesis de maestría), Santiago, Universidad de Chile, 2014, disponible en [<https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/130502>].

- SILVA GARCÍA, KARLA VANESSA. “Diseño de un sistema integrado de ciclovia que permita conectar las áreas recreativas de la ciudad de Guayaquil” (tesis de pregrado), Guayaquil, Escuela Superior Politécnica del Litoral ESPOL, 2016, disponible en [<https://www.dspace.espol.edu.ec/retrieve/94668/D-101062.pdf>].
- SILVA VELOZ, ESTEBAN ISRAEL y JOHN JAIRO ZAMBRANO ALCIVAR. “Estudio preliminar para la implementación de una ciclovia en la ciudad de Santo Domingo” (tesis de pregrado), Quito, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2018, disponible en [<http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/14617>].
- SINCHE SOLIS, DAVID PATRICIO y DIEGO FERNANDO ZHIHIN AUQUILLA. “Análisis de aceptación del sistema de transporte bicicleta pública en la ciudad de Cuenca” (tesis de pregrado), Cuenca, Ecuador, Universidad Politécnica Salesiana, 2020 disponible en [<https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/18676>].
- SOLDEVILLA RAFFO, MELISSA; FIORELA CUCHO SOTO y EDUARDO PALOMINO MEJÍA. “Percepción del usuario de transporte metropolitano y una aproximación a la brecha de insatisfacción” (tesis de maestría), Lima, Universidad ESAN, 2020, disponible en [<https://repositorio.esan.edu.pe/handle/20.500.12640/2041>].
- SOLÓRZANO MADRID, DAYANA ISABEL. “Estudio y diseño de mobiliario urbano para ciclovia desde la Av. Chile y 10 de Agosto hasta malecón Simón Bolívar, del centro de la ciudad de Guayaquil” (tesis de pregrado), Guayaquil, Ecuador, Universidad de Guayaquil, 2015, disponible en [<https://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/11054>].
- SUGOBONO, NORA. “Bicicletas en Lima: ¿alguna vez fuimos una ciudad amigable con los ciclistas?”, *El Comercio*, 17 de mayo de 2019, disponible en [<https://elcomercio.pe/somos/historias/bicicletas-lima-vez-ciudad-amigable-ciclistas-ecpm-noticia-635716-noticia/>].

SUPERINTENDENCIA DE TRANSPORTE TERRESTRE DE PERSONAS, CARGA Y MERCANCÍAS DEL PERÚ. *Texto único ordenado del reglamento nacional de tránsito – Código de Tránsito*, Decreto Supremo N.º 016-2009-MTC de 21-04-2009, Lima, SUTRAN, 2014, disponible en [https://www.sutran.gob.pe/wp-content/uploads/2015/08/D_-NRO_016-2009-MTC_AL_05.05.14.pdf].

TARGA, FELIPE; IRENE PORTABALES, JEROEN BUIS, CLAUDIO OLIVARES MEDINA, JAVIER FLORES y JAVIER PEÑA. *Propuesta y recomendaciones para la formulación de una estrategia para la bicicleta en Lima Metropolitana*, Washington, D. C., Banco Mundial, 2020, disponible en [<https://documents1.worldbank.org/curated/en/804721589870386400/pdf/Propuesta-y-recomendaciones-para-la-formulacion-de-una-estrategia-para-la-Bicicleta-en-Lima-Metropolitana.pdf>].

VALDÉZ SÁNCHEZ, ISELA CLAUDIA y ESPERANZA PÉREZ DÁVILA. “La dinámica económica del uso de la bicicleta y su impacto en el desarrollo sostenible”, *A&P Continuidad*, vol. 8, n.º 14, 2021, pp. 58 a 71, disponible en [<https://www.ayp.fapyd.unr.edu.ar/index.php/ayp/article/view/296>].

VÁSQUEZ, ROXANA. “Ciclistas de Piura demandan seguridad en ciclovías”, *InfoMercado*, 21 de mayo de 2019, disponible en [<https://infomercado.pe/ciclistas-de-piura-demandan-seguridad-en-ciclovias>].

VEGAS, FERNANDO; CAMILA MILETO y VALENTINA CRISTINI. “Planificar un plan: etapas y desarrollo del plan director del Castillo de Monzón-Huesca”, *ARCHÉ*, n.ºs 4 y 5, 2010, pp. 365 a 372, disponible en [https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/31168/2010_04-05_365_372.pdf;sequence=1].



Editado por el Instituto Latinoamericano de Altos Estudios –ILAE–,
en junio de 2024

Se compuso en caracteres Minion Pro de 11 y 9 ptos.

Bogotá, Colombia