



UNIVERSIDAD MICHOCANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
FACULTAD DE ARQUITECTURA



ESTRATEGIAS DE CONECTIVIDAD ENTRE CICLOVÍAS EXISTENTES EN IRAPUATO, GTO.

TESINA PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTA

PRESENTA:

PAULINA ERITMÉE GONZÁLEZ HERNÁNDEZ

ASESORA:

: **DRA. ELSA ANAID AGUILAR HERNÁNDEZ**

SINODALES:

: M. ARQ. MARIELA PEDRAZA MEZA

: M. ARQ. CLAUDIA BUSTAMANTE PENILLA

Morelia, Michoacán, agosto 2020.



AGRADECIMIENTOS

*²Voy a darte a conocer
lo que está por suceder.
Escríbelo en unas tablas,
para que se lea de corrido.
³Tardará un poco en cumplirse,
pero tú no te desesperes;
aún no ha llegado la hora
de que todo esto se cumpla,
pero puedo asegurarte
que se cumplirá sin falta.*

Habacuc 2:2-3

Por todo el aprendizaje y conocimiento transmitido, a la Facultad de Arquitectura de esta Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

A cada profesor del Seminario Interdisciplinario 2019-2020, su profesionalismo y conocimiento fomentó mi interés por continuar aprendiendo de urbanismo y a poder cumplir este objetivo.

Familia, que son parte de lo que soy yo misma que a pesar de que tardó en lograrse esta meta siempre estuvieron para apoyándome e impulsarme incondicionalmente con su amor, Fernando mi esposo, Blanca mi mamá, Yvonne y Xolo mis hermanas y Jade mi pequeña sobrina.

Por todo el ánimo como familia que también recibí de cada uno de ustedes, abue, tías, tíos, primos, primas, sobrinos, pequeñas sobrinas, suegros y cuñados.

Mis amigas incondicionales en apoyo, Cande, Maricruz y Katia que entre risas y aventuras crecieron conmigo creyendo en que llegaría este momento.

A cada amigo que está conmigo y que oró por este logro en mi vida, siendo familia haciendo Comunidad.

Por la oportunidad, a cada arquitecto e ingeniero que en este camino de hacer arquitectura me instruyeron, motivaron e incluyeron en sus empresas como parte de su equipo de trabajo, de respeto y amistad.

Gracias.

Dios siempre cumple sus promesas, toda la honra a ÉL.



RESUMEN

En la actualidad el vehículo motor resulta ser para la mayoría de los habitantes de la ciudad de Irapuato, Guanajuato una mejor opción para trasladarse de un lugar a otro pese a que en la ciudad existen ciclovías en buenas condiciones y aptas para que circule un ciclista experimentado o novato, donde los trayectos no sobrepasan los 12km de extremo a extremo de la ciudad y que donde un ciclista prefiere andar entre automóviles que andar sobre una ciclovía por la falta de cultura y porque en breve se termina y quiera o no tendrá que rodar entre vehículos motores.

La presente investigación es el producto del análisis realizado en las ciclovías existentes en la ciudad de Irapuato, Guanajuato, del uso de la bicicleta que a través del tiempo se ha modificado en estructura y materiales pero que hasta estos tiempos no deja de cumplir la función de rodar, el panorama de las políticas públicas que provocan empatía con los gobernantes pero que dejan un sabor amargo al saber que se invierte gasto público para que estén plasmadas en documentos pero que pocas veces se ven materializadas, pese al escenario mundial actual, las normativas y parámetros de diseño existentes que han sido trazadas por urbanistas, especialistas y entes de gobierno se tienen que adaptar al medio físico pero aún más al arraigo cultural de la población por usar o no la bicicleta como medio de transporte, donde la mayor labor será trabajar socialmente y que este punto podría resultar el más complicado.

Los resultados son sintetizados a modo de estrategias presentados de manera esquemática, abordando el concepto de conectividad como principio del urbanismo que se enfoca en producir fluidez para unir distintos puntos de la ciudad desde el interés de reducir el impacto ambiental entre origen y destino. La finalidad es proponer alternativas que acerquen a intervenciones urbanas para que el ciclista cuente con un espacio exclusivo que lo integre al contexto de movilidad efectiva y segura posicionándolo privilegiadamente dentro de un orden jerárquico después del peatón.

PALABRAS CLAVE: estrategias, conectividad, ciclovía, ciclista, movilidad.



ABSTRACT

In these times the motor vehicle turns out to be for the majority of the inhabitants of the city of Irapuato, Guanajuato a better option to move from one place to another despite the fact that the city has bike lanes in good standing and suitable for a ride of an experienced or novice cyclist, where the routes do not exceed 12km from end to end of the city and where a cyclist prefers to ride between cars than to ride a bike path due to the lack of culture and because its length is not long enough and in fact he will have to roll between motorized vehicles.

The present investigation is the product of the analysis carried out on the existing bicycle lanes in the city of Irapuato, Guanajuato, of the use of the bicycle that through time has been modified in structure and materials but that until these times does not cease to fulfill the function of wheeling, the panorama of public policies that cause empathy with the politicians but that leave a bitter taste when knowing that public spending is invested so that they are reflected in documents but that they are rarely materialized, despite the current world scenario, the existing regulations and design parameters that have been drawn by urban planners, specialists and government entities that have to adapt to the existing physical environment culturally rooted of the population by using or not the bicycle as a means of transport, where the greatest work will be socially and that this could be the more complicated from a negative point of view.

The results are synthesized as schematic strategies, approaching the concept of connectivity as a principle of urban planning that focuses on getting fluidity to unite different points of the city from the reducing environmental impact interest. The aim is to propose alternatives that approach urban interventions, to cyclists have an exclusive space to integrate them into the context of effective and safe mobility, positioning them privileged within a hierarchical order after the pedestrian.

KEYWORDS: strategies, connectivity, bike path, cyclist, mobility.

ÍNDICE

| | | |
|-------------------|--|----|
| A . | INTRODUCCIÓN | 1 |
| B . | PROBLEMÁTICA | 2 |
| C . | JUSTIFICACIÓN | 5 |
| D . | DELIMITACIÓN | 7 |
| 1. | Delimitación semántica | 7 |
| 2. | Delimitación temporal | 8 |
| 3. | Delimitación Geográfica | 8 |
| 4. | Delimitación de área de estudio | 9 |
| E . | OBJETIVOS | 10 |
| | Objetivo general | 10 |
| | Objetivos particulares | 10 |
| F . | METODOLOGÍA Y ESTRUCTURA | 11 |
| G . | ALCANCES | 12 |
| Capítulo I | BICICLETAS Y CICLOVÍAS EN LAS CIUDADES | 15 |
| 1.1. | ANTECEDENTES | 17 |
| 1.1.1. | HISTORIA DE LA BICICLETA. Su uso a través del tiempo. | 17 |
| 1.1.2. | URBANISTAS. El uso de la bicicleta en las ciudades. | 20 |
| 1.1.3. | NUEVO URBANISMO. La Jerarquía de la bicicleta en la Movilidad Urbana. | 24 |
| 1.2. | CASOS ANÁLOGOS | 25 |
| 1.2.1. | “RED DE CARRILES BICI” BARCELONA, ESPAÑA. Modelo internacional | 26 |
| 1.2.2. | “RED DE CICLOVÍAS” BOGOTÁ, COLOMBIA. Modelo latinoamericano. | 29 |
| 1.2.3. | “RED DE CICLOVÍAS” LEÓN, GUANAJUATO, MÉXICO. Modelo nacional. | 32 |

| | |
|--|-----|
| Capítulo II HACIA UNA MOVILIDAD EFECTIVA Y SEGURA | 39 |
| 2 . 1 . ANÁLISIS URBANO | 41 |
| 2.1.1. Ciclovía. Espacio Urbano..... | 41 |
| 2.1.2. Ciclovías en Irapuato. Situación actual. | 43 |
| 2.1.3. Ciclovía. Parámetros Físico-Urbanos y Criterios de Diseño básicos..... | 51 |
| 2 . 2 . ANÁLISIS DEL MEDIO | 78 |
| 2.2.1. Confort: “Movilidad efectiva y segura para el ciclista”..... | 78 |
| 2.2.2. Clima: Irapuato un sitio para el uso de la bicicleta como medio de transporte..... | 79 |
| 2 . 3 . ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO | 84 |
| 2.3.1. Población. ¿Cómo influye el uso de la bicicleta?..... | 84 |
| 2.3.2. Resultados de aforo. Porcentajes de viajes en bicicleta. | 87 |
| 2.3.3. Encuestas. Percepción que la población mantiene de las ciclovías en Irapuato..... | 90 |
| 2.3.4. Políticas Públicas. Irapuato, ciudad con potencial para favorecer al ciclista. | 95 |
| Capítulo III PROPUESTA: ESTRATEGIAS DE CONECTIVIDAD HACIA UNA MOVILIDAD EFECTIVA Y SEGURA | 107 |
| 3.1. PROPUESTA . Estrategias de conectividad entre ciclovías existentes en Irapuato..... | 109 |
| 3.1.1. ESTRATEGIA GENERAL. Tramos de conexión. | 109 |
| 3.1.2. ESTRATEGIAS PARTICULARES..... | 110 |
| CONCLUSIÓN | 145 |
| CONCLUSIÓN GENERAL | 146 |
| REFERENCIAS | 147 |
| • DOCUMENTOS CONSULTADOS | 148 |
| • ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS | 152 |
| • ÍNDICE DE IMÁGENES | 154 |
| • ÍNDICE DE FIGURAS | 157 |
| • ÍNDICE DE GRÁFICAS | 158 |

A. INTRODUCCIÓN

Hoy en día el “nuevo urbanismo” se enfoca en contrarrestar el crecimiento desorganizado que algunas ciudades presentan y que ha provocado que en ocasiones pierdan su identidad y el sentido de apropiación por parte de los habitantes. Este sentido de pertenencia se logra si se integran elementos urbanos existentes de forma estética, sustentable y funcional que tendrán como objetivo la búsqueda de la calidad de vida de los habitantes y que a su vez beneficie en el tema social, económico y medio ambiental; con principios como la conectividad urbana, diversidad del uso de suelo, calidad en el diseño urbano y arquitectónico, fortalecimiento del uso de medios de transporte amables con el ambiente y sustentabilidad urbano-arquitectónica.

En base a lo anterior fue elegido el tema por la inquietud de estar dentro de esta nueva forma de hacer urbanismo, si bien la ciudad de Irapuato en el estado de Guanajuato no resulta ser una ciudad desordenada la imagen que dan los tramos de ciclovías existentes pareciera ser que están incompletos, considerándolos hasta violentos los inicios y finales de cada uno de ellos, dentro de un contexto donde está latente el riesgo de sufrir un accidente porque los vehículos motores han tomado un protagonismo brutal. En documentos y proyectos existentes, poco impulsados por las autoridades de la ciudad parecería que se había apropiado de la idea de especialistas que defienden la intención y resultados del uso de la bicicleta como medio de transporte. Por lo que los objetivos de esta investigación se afirmaron con el planteamiento de identificar las bases teóricas y prácticas de cómo se valora el uso de la bicicleta en el mundo, analizar lo que actualmente en Irapuato y las ciudades representa el tener ciclovías como parte de su infraestructura vial y aquellas características técnicas que las define como tal y con esto se proponer estrategias específicamente por el planteamiento de problema de conectividad.

B. PROBLEMÁTICA

Mucho se puede comentar sobre el desmedido número de automóviles que circulan en las ciudades y como este hecho en ocasiones limita a otros medios de transporte como la bicicleta.

Mientras que la tasa demográfica está en detrimento con un 1.01% anual¹ el parque vehicular supera el dato de población creciendo 3.5 veces más rápido con una tasa de 5.3% anual², según datos de CONAPO 2019 e IMCO respectivamente. La movilidad, planeación y diseño urbano aunado al interés económico de algunos sectores, han modificado nuestro estilo de vida planteando que el “verdadero confort” está en usar el automóvil para trasladarnos de un lugar a otro.



fotografía 1 Ciclistas en el zona centro de Irapuato. PEGH ene/2020



fotografía 2 Ciclovía sin continuidad Av. Mariano J. García. PEGH. ene/2020



fotografía 3 Tráfico de vehículos motores. PEGH. ene/2020

Si bien los datos anteriores aunque dimensionan el protagonismo del automóvil, no resulta ser un inconveniente hasta que se escenifica un día de la semana ya sea al inicio o término de una jornada laboral en alguna de las calles de la ciudad de Irapuato, Guanajuato cuando se observan los carriles ocupados por todo tipo de vehículos motores (fotografía 3), las

¹ CONAPO, *La situación demográfica de México*, Gobierno de México, disponible en: [<https://www.gob.mx/conapo/documentos/la-situacion-demografica-de-mexico-2018>], [fecha de consulta: noviembre del 2019]

² IMCO Staff, *Índice de Movilidad Urbana 2018: Barrios mejor conectados para ciudades más equitativas*, IMCO, CDMX 2019, disponible en: [<https://imco.org.mx/indice-movilidad-urbana-2018-barrios-mejor-conectados-ciudades-mas-equitativas/>], [fecha de consulta: enero del 2020].

ciclovías existentes con pocos ciclistas (figura 4), paradójicamente algunos otros ciclistas “echan suerte” andando entre la congestión vehicular aun cuando por la avenida en la que circulan hay una ciclovía (figura 5) que deciden no utilizar **porque son pocos metros los que rodarían en ella** o quizá porque prefieren evitar ser asaltados, sufrir caídas por el mal estado del pavimento, atropellar a un peatón que camina por la ciclovía (figura 6) o resultaría aún más peligroso esquivar algún obstáculo (figura 5 y 6).



fotografía 6 **Ciclovías poco usadas.** PEGH. feb/2020



fotografía 5 **Ciclista en arroyo.** PEGH. dic/2019.



fotografía 4 **Peatón en ciclovía.** PEGH. feb/2020.



fotografía 7 **Obstáculos en ciclovías.** PEGH. feb/2020

Estas situaciones exponen la falta de cultura vial, desconocimiento y falta de respeto a toda clase de normativa preventiva-restrictiva-obligatoria, **el uso incorrecto de los espacios públicos para cada tipo de usuario**, deficiencias en diseño urbano y hasta falta de mantenimiento de estos espacios por parte del gobierno; todo esto a su vez aumenta la congestión vehicular, accidentes viales desde discusiones personales hasta ciclistas, peatones y motociclistas atropellados, impactos entre vehículos, caos vehicular, contaminación por gases y por ruido.

El ciclista en la mayoría de las vialidades de cualquier ciudad se encuentra en un dilema, aun considerando que el **ciclista con actitud de respeto y conciencia** circule en el área de arroyo vehicular compartiendo el carril con motos y autos, está bajo el peligro de que uno de estos por la diferencia de velocidades lo atropelle, esto **genera que siempre circule inseguro** y por otro lado si se sube a la banqueta el peatón lo rechazará pues se ve amenazado de igual manera por la velocidad y área que ocupa el ciclista para transitar.

Por lo cual, en el diseño de vialidades es necesario satisfacer las necesidades de cada usuario en este caso las del ciclista quien se encuentra en desventaja y bajo un grado de complejidad urbana al **existir en la ciudad de Irapuato ciclovías por tramos aislados los cuales no han resultado ser espacios que fomenten el uso de la bicicleta como una opción de movilidad urbana segura, efectiva ni sostenible para la mayoría de la población** quien ha elegido el automóvil como medio de transporte primario.



fotografía 8 Ciclovía en Irapuato. PEGH ene/2020

● JUSTIFICACIÓN

En el 2018 el director de Movilidad y Transporte de la ciudad de Irapuato señaló: *“Gran parte de los ciclistas no respetan las áreas de circulación, no pedalean con precaución e incluso se suben a las banquetas, situación que pone en riesgo su seguridad”*³.

De acuerdo al aforo realizado en la ciudad de Irapuato, **por cada 100 automóviles** que circulan en una de las avenidas primarias se mueven **6 bicicletas**⁴. Un punto a resaltar es que la bicicleta está siendo utilizada en su mayoría por habitantes de las comunidades aledañas a la ciudad debido a que resulta ser un medio de transporte económico, por este motivo también ha sido aceptada dentro de la clase trabajadora sin importar la distancia a recorrer.

El uso de la bicicleta no sólo responde a la situación económica, sino también es considerada una alternativa dentro del tema de movilidad urbana eficiente y sustentable, así como una forma de concientizar a la población en general a que su uso tiene beneficios de salud física y mental; sin embargo al no haber una infraestructura adecuada la mayor parte de la población se pierde de estos beneficios lo que deriva un nulo crecimiento en el número de ciclistas en relación al número de vehículos motorizados que circulan en la ciudad.

De acuerdo a datos recabados por el BID, en ciudades de Latinoamérica y Europa donde se han realizado acciones de promoción del transporte público y de la bicicleta, se ha logrado que **el uso de estos oscilen entre el 32% y el 42% de viajes diarios**⁵.

³ Aguilera Rangel, Karla, *Preparan proyecto de ciclovías en Irapuato*, Periódico El sol de Irapuato, Irapuato 2018, disponible en:

[<https://www.elsoldeirapuato.com.mx/local/preparan-proyecto-de-ciclovias-en-irapuato-1716695.html>] [fecha de consulta: octubre del 2019]

⁴ Dato según aforo realizado en horario matutino, vespertino y nocturno en Av. Solidaridad, Av. Arandas, Av. San Cayetano, Av. Mariano J. García en la ciudad de Irapuato, Guanajuato. Elaboración propia. [enero del 2020].

⁵ Rodríguez Porcel, Manuel; Pinto, Ana María; Páez, Daniel; Ortiz, Miguel Ángel; Bocarejo, Juan Pablo; Oviedo, Daniel; Saud, Verónica, *La Bicicleta: Vehículo hacia la equidad: Recomendaciones para la equidad, acceso e inclusión social en la promoción del uso de la bicicleta en América Latina y el Caribe*, BID Banco Interamericano de Desarrollo, noviembre 2019. disponible en: [<https://publications.iadb.org/es/publicacion/14072/la-bicicleta-vehiculo-hacia-la-equidad-recomendaciones-para-la-equidad-acceso-e>] [fecha de consulta: octubre del 2019]

El Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Irapuato 2013-2020 considera **el crear una red de ciclovías como parte del objetivo Estratégico de Movilidad Integral**⁶ en la búsqueda de una movilidad efectiva y segura; así mismo estimular el uso de la bicicleta como medio de transporte. Sin embargo, con los tramos de ciclovías existentes y los proyectos desarrollados hasta el año 2020 no han logrado este objetivo.

Por lo anterior con este trabajo se aspira a participar en el estudio de diseño y uso de red de ciclovías como rutas de comunicación, proporcionando una compilación de la situación actual de ciclovías en la ciudad de Irapuato, criterios de diseño a partir de manuales nacionales e internacionales y patrones para identificar potenciales tramos de **conexión**, a partir de lo anterior brindar **estrategias** útiles para futuras intervenciones urbanas y específicamente la integración de red de ciclovías, en las que la Dirección de Obras Públicas, IMPLAN y Dirección de Movilidad de la ciudad de Irapuato continuamente trabajan.



fotografía 9 **Ciclistas en Irapuato.**
IMPLAN Irapuato. Boletín: *La bicicleta como medio de transporte en la Movilidad Sustentable.*
<http://www.implanirapuato.gob.mx/>
 consultado ene/2019

⁶ IMPLAN Irapuato, *Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad de Irapuato 2013-2020 actualización*, Periódico Oficial, Irapuato, 2013, p.172, disponible en: <http://www.implanirapuato.gob.mx/V-0%20final%20%202013%2004%2015%20PMD%202015%202040.pdf>] [fecha consulta: octubre del 2019]

D. DELIMITACIÓN

1. Delimitación semántica

Dentro de la movilidad urbana el término **conectividad** se describe como la cualidad que hay en un elemento de establecer conexión con otro, no perdiendo el objetivo de aportar fluidez, lo podemos visualizar con la ciclovía que a partir de ésta se logra una relación favorable con el uso de otros medios de transporte, con el paisaje, con la economía y la calidad de vida de las personas y el desarrollo de la sociedad.⁷

La **ciclovía** como parte de la infraestructura vial de una ciudad se concibe como carriles destinados únicamente para la circulación de personas que utilizan la bicicleta como medio de transporte, por afición o como uso profesional para trasladarse de un lugar a otro, en este espacio se deberían encontrar las condiciones necesarias para que el tránsito sea seguro y funcional. Así mismo el que las redes de ciclovías sean directas, legibles y continuas hace que el uso de la bicicleta sea fácil, seguro y efectivo como medio de transporte.⁸

Este caso de estudio partirá de investigación documental y de campo, con la cual se analizará la situación de las **ciclovías existentes de la ciudad de Irapuato y con su diagnóstico se puntualizarán estrategias** que establezcan los lineamientos y recomendaciones para la elaboración de futuros proyectos donde se requiera integrar ciclovías y que estas beneficien a las personas que se trasladan en bicicleta.

⁷ Aguilar Hernández, Elsa Anaid, *Clase: Principios del Urbanismo, Seminario interdisciplinario FAUM UMSNH 2019-2020, Morelia 2019.*

⁸ Gehl Studio, *¡A Todo Pedal! Guía Para Construir Ciudades Ciclo-Inclusivas en América Latina y el Caribe*, BID 2016, disponible en:

<https://publications.iadb.org/es/todo-pedal-guia-para-construir-ciudades-ciclo-inclusivas-en-america-latina-y-el-caribe#:~:text=Google%20tag%20Manager-%C2%A1A%20todo%20pedal!%3A%20Gu%C3%ADa%20para%20construir%20ciudades%20ciclo%2Dinclusivas.Am%C3%A9rica%20Latina%20y%20el%20Caribe&text=Esta%20gu%C3%ADa%20se%20propone%20brindar.para%20la%20movilidad%20en%20bicicleta.> [fecha consulta: octubre del 2019]

2. Delimitación temporal

La delimitación temporal se considera desde la construcción de la primera ciclovía al suroeste de la ciudad en avenida **Mariano J. García** en el año de **2014** hasta la fecha.

3. Delimitación Geográfica

La ciudad de Irapuato se encuentra al suroeste del estado de Guanajuato al centro del país colindando con los municipios de Romita, Silao y Guanajuato capital al norte, Salamanca al este, Pueblo Nuevo al sur, Abasolo al oeste.

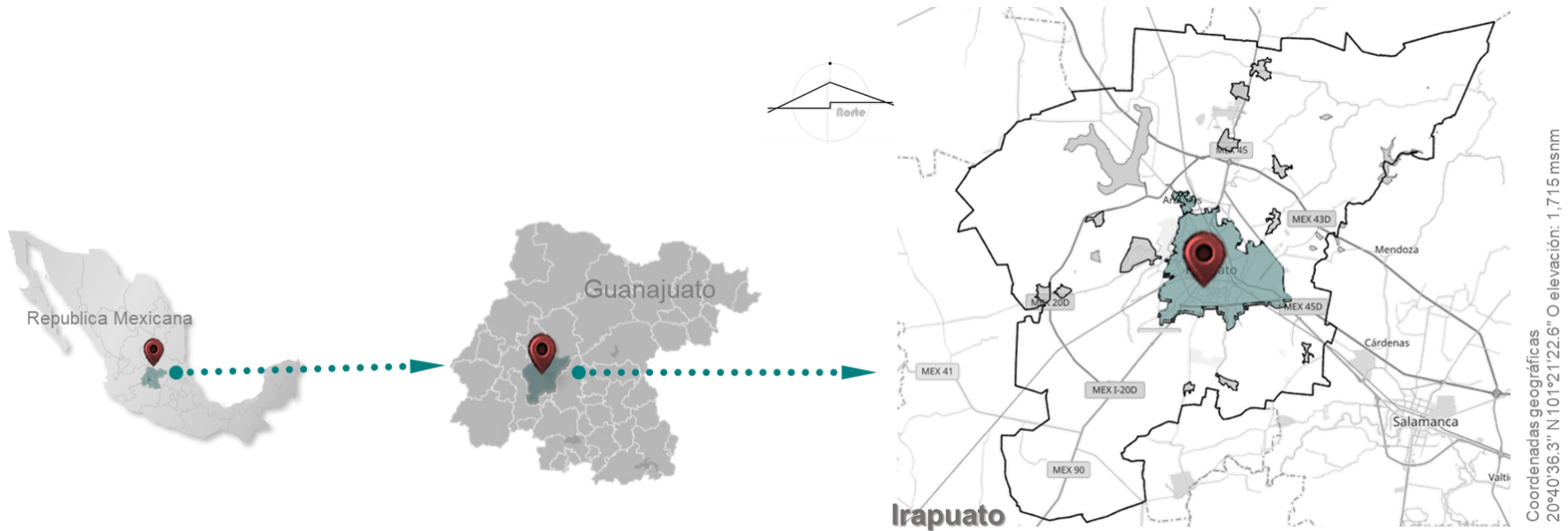


figura 1 Ubicación geográfica municipio de Irapuato, Guanajuato. Elaboración propia a partir de imágenes INEGI. dic/2019

4. Delimitación de área de estudio

El análisis se realizará en la cabecera del municipio de Irapuato, a partir de la identificación de los **cinco tramos de ciclovías existentes**, un tramo en fase de proyecto y un tramo más en proceso de obra las cuales se encuentran dentro de la mancha urbana y en salidas a comunidades, distribuidas en la ciudad en una longitud total aproximada de **16km**.



figura 2 Ciclovías existentes en Irapuato, Gto, elaboración propia a partir de imagen obtenida de <https://www.google.com/maps/place/Irapuato,+Gto>. dic/2019

E. OBJETIVOS

Objetivo general

Proponer estrategias en la búsqueda de establecer conectividad entre los tramos de ciclovías existentes en la ciudad de Irapuato, Guanajuato. Con el fin de obtener instrumentos de diseño dentro del tema de planeación urbana, en la búsqueda de una movilidad efectiva y segura para la población que usa la bicicleta como medio de transporte.

Objetivos particulares

- I. **Identificar** antecedentes, evolución y situación actual de las ciclovías en las ciudades.
- II. **Analizar** la situación actual de las ciclovías en Irapuato, Guanajuato y determinantes de mayor impacto en el diseño y concepción de ciclovías hacia una movilidad efectiva y segura.
- III. **Proponer** estrategias que representen una opción para obtener conectividad entre tramos de ciclovías existentes en la ciudad de Irapuato, en la búsqueda de una opción de movilidad efectiva y segura para el ciclista.

f. METODOLOGÍA Y ESTRUCTURA

Se plantea utilizar una metodología de análisis de investigación documental y de campo, para que a partir de su diagnóstico se realice la propuesta de estrategias de conectividad. En base a esto y a partir de los objetivos particulares se extiende la siguiente estructura de trabajo:

| OBJETIVO | Identificar antecedentes, evolución y situación actual de las ciclovías en las ciudades. | Analizar la situación actual de las ciclovías en Irapuato, Guanajuato y determinantes de mayor impacto en el diseño y concepción de ciclovías hacia una movilidad efectiva y segura. | Proponer estrategias que representen una opción para obtener conectividad entre tramos de ciclovías existentes en la ciudad de Irapuato, en la búsqueda de una opción de movilidad efectiva y segura para el ciclista. |
|-------------|---|---|--|
| CAPÍTULO | I. BICICLETA Y CICLOVÍAS EN LAS CIUDADES | II. HACIA UNA MOVILIDAD EFECTIVA Y SEGURA | III. PROPUESTA: ESTRATEGIAS DE CONECTIVIDAD HACIA UNA MOVILIDAD EFECTIVA Y SEGURA |
| METODOLOGIA | <ul style="list-style-type: none"> Investigar el uso de la bicicleta a través de los años. investigar concepto de uso de bicicleta como medio de transporte. Investigación de como los urbanistas aprecian el uso de la bicicleta en las ciudades. Estudiar 3 casos análogos a nivel nacional e internacional. | <ul style="list-style-type: none"> Identificar como el uso de la bicicleta contribuye a que en el ámbito urbano, social y personal se tenga una mejor calidad de vida. Identificar situación actual de ciclovías de la ciudad. Identificar reglamentación para diseño de ciclovías en México. Identificar criterios de diseño básico. Identificar políticas públicas vigentes a nivel nacional e internacional. Realizar encuestas a ciudadanía en general y a usuarios de bicicleta como medio de transporte. | <ul style="list-style-type: none"> Plantear estrategias para la planeación y ejecución futura en tramos de conexión. Identificar y trazar en plano de la ciudad propuesta de tramos de conexión de manera esquemática entre ciclovías existentes. Identificar sección tipo en tramos de conexión. |

figura 3 Estructura de documento. elaboración propia. dic/2019

G. ALCANCES

Esta investigación se llevará a cabo a partir de identificar y analizar datos urbanos y sociales de la situación actual de ciclovías existentes en la ciudad de Irapuato, los cuales serán comparados con lo planteado por urbanistas, especialistas en el tema, políticas públicas⁹ a nivel internacional-nacional-local, lo cual sirva de fundamento teórico para **proponer estrategias** en la búsqueda de obtener conectividad entre las ciclovías existentes.

Se tratará con un enfoque exploratorio partiendo de información general respecto al uso de la bicicleta como medio de transporte, para que las **estrategias** resultantes sean una opción en la configuración y desarrollo de futuros proyectos urbanos en la ciudad, **las estrategias se representaran de manera esquemática** través de planos e imágenes descritas según los fundamentos teóricos consultados.

Con la finalidad de obtener muestreo útil se realizará **investigación de campo** en base a lo siguiente:

- Encuestas a 25 personas de diferente edad, género y ocupación tanto a quien circule en el momento propio por la ciclovías y a quien nunca le ha dado uso, se indagará cómo la población aprecia y utiliza actualmente las ciclovías.
- Entrevistas al director de Obras Públicas, a coordinador de Proyectos de la Dirección de Infraestructura Vial y al director de Planeación y Movilidad como ente municipal y encargados de proyectos de infraestructura urbana.
- Aforos en tres diferentes horarios 8:00am, 2:00pm y 7:00pm en día variable entre lunes a viernes en cada una de las ciclovías de estudio, se identificará la cantidad de bicicletas, peatones sobre ciclovías, vehículos motorizados que circulan en un lapso de 15 minutos.

Y con esto acercarse a la realidad que vive la población con las ciclovías de la ciudad.

⁹ Instrumentos documentales elaborados con el respaldo de organizaciones de la sociedad civil especializadas, agencias de cooperación internacional y agencias de gobierno como la ONU-HÁBITAT, ITDP MÉXICO, IMCO, OMS, BID, LIGA PEATONAL, por mencionar algunas.



capítulo I

BICICLETAS Y CICLOVÍAS EN LAS CIUDADES



1.1. ANTECEDENTES

1.1.1. **Historia de la bicicleta.** Su uso a través del tiempo.

1.1.2. **Urbanistas.** El uso de la bicicleta en las ciudades.

1.1.3. **Nuevo urbanismo.** La Jerarquía de la bicicleta en la movilidad urbana.

1.2. CASOS ANÁLOGOS

1.2.1. **“Red de carriles bici” Barcelona, España.** Modelo internacional.

1.2.2. **“Red de ciclovías” Bogotá, Colombia.** Modelo latinoamericano.

1.2.3. **“Red de ciclovía” León, Guanajuato, México.** Modelo nacional.

Introducción capítulo I

Con la finalidad de **Identificar** antecedentes, evolución y situación actual de las ciclovías en las ciudades, se parte de una revisión breve de los orígenes de la bicicleta y modificaciones en su diseño hasta lo que actualmente conocemos y cómo constantemente se ha buscado que sea un objeto cómodo y eficiente en su uso.

Posterior a esto se retoman las posturas de un sociólogo y un urbanista hacia el uso de la bicicleta como medio de transporte en las ciudades, se revisa brevemente la jerarquía que tiene el ciclista dentro del orden urbano y para no limitar teóricamente por último se presentan tres casos análogos de ciudades donde actualmente se apuesta por esta opción de movilidad como alternativa para disminuir el uso del automóvil y obtener los beneficios que todo esto involucra.

1.1. ANTECEDENTES

1.1.1. HISTORIA DE LA BICICLETA. Su uso a través del tiempo.

“Si el uso de la bicicleta en una ciudad es ignorado, corregir este error puede tomar demasiado tiempo”¹⁰

La inquietante existencia de la bicicleta como un vehículo se remonta desde las civilizaciones de Egipto, China e India, también en bocetos de Leonardo Da Vinci hacia el año **1490**; sin embargo, su existencia únicamente fue en bocetos.

A continuación, una breve línea del tiempo del desarrollo del diseño de ésta (Imagen1)¹¹:

1791-En Francia se materializo un bastidor de madera con ruedas.

1817- Después de la revolución francesa Karl Drais la llamó “maquina andante”, construida de madera y sin pedales, en la que se avanzaba sentado y usando los pies para impulsarse.

1840- Un herrero escoses le colocaría palancas de conducción y una especie de pedales que hacían girar la rueda trasera que era un poco más grande que la delantera.

1860- En la búsqueda de comodidad se rediseña el sistema de pedales con un apoyo para los pies que hacían girar la rueda delantera.

1871- La “bicicleta común” tenía una rueda delantera considerablemente grande respecto a una rueda trasera singularmente pequeña, el asiento estaba por encima de

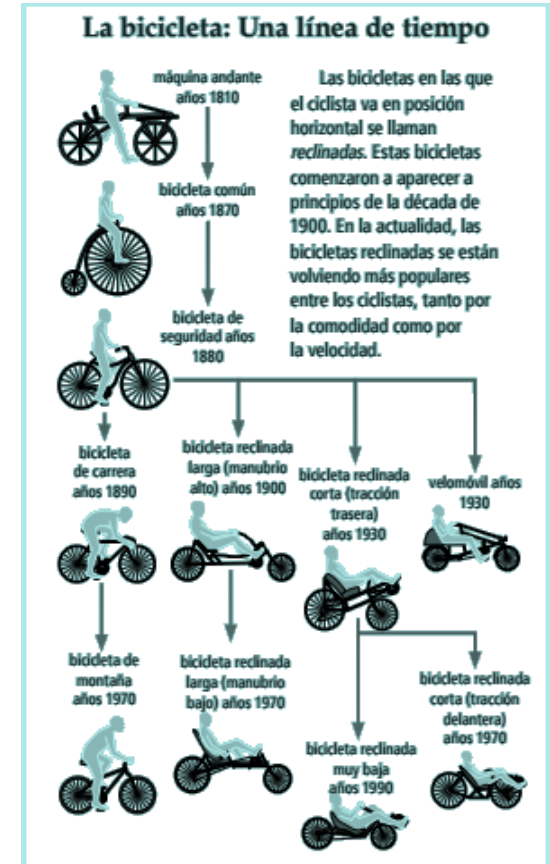


Imagen 1 Historia de la bicicleta. Dana Ducto.2019.

¹⁰ Ducto Dana, *Historia de la bicicleta*, Reading A–Z, disponible en: [<https://docplayer.es/34947277-Historia-de-la-bicicleta.html>] [fecha de consulta: octubre del 2019].

¹¹ ITDP México, A.C. e I-CE, Interface for Cycling Expertise, *Ciclo Ciudades Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas Tomo I. La Movilidad en Bicicleta como Política Pública*, ITDP e I-CE, México 2011, disponible en línea: [<http://ciclociudades.mx/wp-content/uploads/2015/10/Manual-Tomo-I.pdf>] [fecha de consulta: febrero del 2020].

la rueda delantera, sin embargo, el usar esta bicicleta le añadió un peculiar grado de dificultad cuando las personas intentaban montarse.

1880- Para este entonces las ruedas eran casi del mismo tamaño y a través de un engranaje se unían y por el esfuerzo aplicado con los pedales la rueda trasera giraba.

1885- Al paso de los años y en la búsqueda de obtener una máquina que brindará seguridad, funcionalidad y comodidad surge la “bicicleta de seguridad”, el modelo más parecido a lo que hoy conocemos, asiento bajo entre dos llantas casi del mismo tamaño las cuales eran de caucho macizo, con sistema de engranajes, cadena y frenos. En este año ya existían cientos de fábricas en EUA con esto se inicia la “época dorada de la bicicleta”.

1900- Para este año fue tal el apogeo que más de 10 millones de personas en EUA tenían bicicleta, paradójicamente también es este año termino esta la “época dorada”, pues las fábricas comenzaron a producir automóviles económicos.¹²

2020 actualmente- Continúa teniendo la forma de la bicicleta de seguridad, cambiando un poco el diseño y el uso de los materiales, haciéndolas más fuertes, rápidas y livianas que antes, cada día se le añade tecnología innovadora siendo hoy una realidad la bicicleta eléctrica y plegable. Así mismo continuamos en espera de ver la transformación de la bicicleta, quizá que se pueda rodar sobre agua, estar fabricada de materiales 100% reciclados o hasta con mecanismos que la hagan suspenderse y “rodar” en el aire.

La bicicleta no ha sido un objeto inventado que cumple un solo uso; sino que la humanidad ha diferenciado tres propósitos en ella:

1. **Medio de recreación;** no dependiendo de nivel socio económico y ya sea en familia, con amigos o de forma individual el rodar una bicicleta siempre trae una experiencia grata para la salud física, emocional y social.

¹² Ducló Dana, *op. cit.*, p. 16



2. **Medio para practicar un deporte o ser espectadores de quienes lo practica;** después de la segunda guerra mundial con el tour de Francia donde el auge por admirar la práctica de un deporte donde la bicicleta era el protagonista, hasta el hecho de convertirlo en un medio para ejercitarse físicamente de forma estática o dinámico.
3. **Medio de Transporte:** Aunque es considerado como el medio de más bajo costo en adquisición-mantenimiento, eficiente en distancias de hasta 5km a una velocidad promedio de 15-20km/hr y amigable con el medio ambiente al no emitir contaminantes al aire no es el más usado y ha sido desplazado por el automóvil.

Cuando los servicios de transporte público son insuficientes y los ingresos son bajos, las personas recurren a medios no motorizados yéndonos a casos de países en desarrollo hay ciudades africanas donde ir a pie representa **de un 30 a 35% de los viajes** que se realizan y **en Asia más del 50%** de transporte de personas y mercancía se realiza en bicicleta o a pie.¹³

Abundando y enfocando en la bicicleta como medio de transporte podemos ver que también es un vehículo de carga (en la CDMX en 2009 el 46% de los viajes se contabilizaron de carga)¹⁴ que circula en las calles de la mayoría de las ciudades del país entre vehículos motores, transporte público y peatones; por lo que en términos de transporte y desarrollo urbano es urgente la creación de espacios públicos, vías y elementos fundamentales para que el uso de la bicicleta dé paso a que la movilidad urbana sea sostenible, eficiente y aporte una mejor calidad de vida a los habitantes.



fotografía 10 Ciclista Irapuatense transportando carga. IMPLAN Irapuato. Boletín: La bicicleta como medio de transporte en la Movilidad Sustentable. <http://www.implanirapuato.gob.mx/> consultado ene/2019

¹³ ONU-Hábitat, *Planificación y Diseño de una Movilidad Urbana Sostenible: Orientaciones para Políticas 2013*, New York 2013, disponible en: [\[https://unhabitat.org/planificaci%C3%B3n-y-dise%C3%B1o-de-una-movilidad-urbana-sostenible-espanol-language-version\]](https://unhabitat.org/planificaci%C3%B3n-y-dise%C3%B1o-de-una-movilidad-urbana-sostenible-espanol-language-version) [fecha de consulta: noviembre del 2019]

¹⁴ ITDP México, A.C. e I-CE, Interface for Cycling Expertise, *Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas Tomo IV. Infraestructura*, ITDP e I-CE, México 2011, p.21, disponible en línea: [\[http://ciclociudades.mx/wp-content/uploads/2015/10/Manual-Tomo-IV.pdf\]](http://ciclociudades.mx/wp-content/uploads/2015/10/Manual-Tomo-IV.pdf) [fecha de consulta: febrero del 2020].

1.1.2. URBANISTAS. El uso de la bicicleta en las ciudades.

Las calles en la actualidad se perciben saturadas por vehículos motores, algunos especialistas y promotores del uso de la bicicleta en las ciudades plantean el regresar las calles a los peatones y ciclistas. Se ha comprobado con hechos que en una ciudad donde **no hay caos** vehicular por la multitud de autos la vida de la población es más placentera y aporta todos los beneficios que hasta este punto de este documento se han reiterado.

Postura Marc Augé

El sociólogo y etnólogo francés Marc Augé desde un nostálgico texto en el libro *“Elogio de la bicicleta”*¹⁵ revela como en su adolescencia y juventud el uso de la bicicleta en el deporte profesional (Tour de Francia) pasó a ser un “mito” y “epopeya” digno de su admiración. Pero así también en una vida adulta señala que pudiera ser una “utopía” de una vida urbana.

Considera que el uso de la bicicleta por sus ventajas tanto económicas, físicas, emocionales, de celeridad, de sostenibilidad y de libertad no sólo se visualiza en la vida de una persona como un beneficio; sino también en la dinámica de una urbe incluso socialmente podría llegar a tener un efecto de empatía con una movilidad dentro de una “naturalidad utópica” por ser un medio de transporte eficiente.

Lo interesante es que aunque pudiera ser contradictorio al mencionar utopía¹⁶, se expresa en el texto de Marc Augé esa fe en la posibilidad de que el uso de la bicicleta puede tener un papel determinante y llevar a un sistema de una vida urbana soñada, donde cada individuo tome conciencia del lugar (ciudad) en el que habitamos y lo respetemos, donde volvamos a lo básico pero eficiente, dejando atrás el egoísmo, barreras sociales o mentales, una vida donde somete el consumismo y demos oportunidad que dentro de un recorrido de placer o de trabajo en dos llantas tengamos un encuentro con personas reales y compartamos el respeto que devuelva una sana movilidad.

¹⁵ Augé, Marc, *Elogio de la Bicicleta*, Gedisa editorial, Barcelona 2009.

¹⁶ Definición de utopía: Proyecto, deseo o plan ideal, atrayente y beneficioso, generalmente para la comunidad, que es muy improbable que suceda o que en el momento de su planteamiento es irrealizable.

Postura de Jan Gehl

Catalogado como un verdadero “artífice del cambio”, arquitecto y catedrático de Diseño Urbano danés. Plantea y sostiene lo siguiente:

- Recuperar las ciudades donde hoy en día el protagonista es el automóvil y regresarlas a que las habiten las personas, el rescatar el espacio público tradicional con un enfoque de inclusión social y acceso universal.¹⁷
- Visualiza al espacio público como una forma de fomentar la vida urbana en base a un punto de encuentro, de comunicación y sana convivencia entre las personas. Y que éste aporte sensaciones agradables y desarrolle las capacidades sensoriales de los peatones.¹⁸
- La escala: más alta, más grande, más rápida que el hombre, destaca que pudieran llegar a percibirse como espacios fríos, impersonales y alejados de las personas.
- La ciudad es un mapa que debe leerse con los pies.
- Los desplazamientos realizados a pie o en bicicleta no solo aportan bienestar a la salud física, sino también el estado de ánimo.¹⁹
- El sistema de transporte público eficiente ayuda a que no haya zonas mal comunicadas.
- Se enorgullece de que una ciudad tenga una infraestructura apropiada y dirigida principalmente al peatón y al ciclista; así como que cada vez más ciudades limiten el tránsito vehicular a ciertas zonas urbanas.
- El uso de la bicicleta no es cuestión de clases sociales o culturales.
- El prohibir la circulación de vehículos por ejemplo en los centros urbanos de una ciudad no es sinónimo de desastre económico.

¹⁷ Narváez Rodríguez Fernando, *¿Para quién se construye la ciudad?*, *Cities For People*, revista planeo No 32 ciudades inclusivas, Chile 2017, disponible en: <http://revistaplaneo.cl/2017/06/07/para-quien-se-construye-la-ciudad/> [fecha de consulta: julio 2020]

¹⁸ Universia México, *Diseño Urbano: 5 consejos del arquitecto Jan Gehl sobre urbanismo*, México 2018, disponible en: <https://noticias.universia.net.mx/educacion/noticia/2018/10/26/1162237/disenio-urbano-5-consejos-arquitecto-jan-gehl-urbanismo.html> [fecha de consulta: diciembre 2012]

¹⁹ Bruno León, *Jan Gehl: Los arquitectos viven desconectados de las personas*, Archtalent magazine, <http://magazine.archtalent.com/jan-gehl-los-arquitectos-viven-desconectados-de-las-personas/> [fecha de consulta: diciembre 2012]

- **La solución al tráfico excesivo no es crear más avenidas para que circulen los automóviles, sino es promover que la planeación de las ciudades no desconecte a las personas de los espacios públicos donde se muevan, vivan e interactúen.**
- La forma correcta de crear vialidades y espacios en general es a nivel de escala humana y no desde el aire.

Todos estos principios los podemos ver materializados en la ciudad de Copenhague Dinamarca donde en la relación personas-arquitectura-urbanismo los más beneficiados han sido las personas, mejorando su calidad de vida donde el peatón y el ciclista son los protagonistas que habitan los espacios reconociendo la jerarquía entre cada uno. Cabe mencionar que Dinamarca es el tercer país más feliz del mundo según el “RANKING OF HAPPINESS 2016-2018” de la ONU²⁰.



fotografía 12 *Ciclistas en Copenhague.*
https://youtu.be/9_x5Hor2MP8 consultado may/2020



fotografía 11 *Ciclistas cotidianos en Copenhague.*
<https://www.ciclosfera.com/copenhague-ciclistas/>
 consultado marz/2020

Las dos posturas coinciden ampliamente en los beneficios que aporta el usar la bicicleta ya sea para un paseo o para transportarse al trabajo, escuela o hacer las compras estas actividades cotidianas que hoy en día aun en recorridos cortos se llegan a hacer en vehículo. Estos beneficios no sólo son a nivel personal, sino que a nivel comunitario y social reflejan desde

²⁰ Helliwell, J., Layard, R., y Sachs, J., *World Happiness Report 2018*, Red de Soluciones de Desarrollo Sostenible, Nueva York 2018, p.21, disponible en: <https://worldhappiness.report/ed/2018/> [fecha de consulta: febrero del 2020]

la reducción de contaminantes en el ambiente hasta bajar presupuesto en construir grandes distribuidores y carreteras viales en la ciudad.

En esta investigación no se encontró alguna postura que refutara lo planteado por los dos personajes referenciados anteriormente, por el contrario, estudios, publicaciones y comentarios en el tema mantienen que los puntos antes mencionados traen beneficios graduales a la movilidad urbana de una ciudad, lo cual representa cambios en dinámicas y cultura urbana.

En base a estas posturas y valorando la aportación que Jan Gehl ha hecho en políticas públicas, diversos estudios, ranking y publicaciones de documentos en diferentes países, se continuarán desarrollando y utilizando como herramientas de estudio en los siguientes capítulos.

1.1.3. NUEVO URBANISMO. La Jerarquía de la bicicleta en la Movilidad Urbana.

No sólo las posturas y teorías de especialistas se manifiestan en libros como textos “románticos”; en diversas publicaciones sobre urbanismo respaldados por organizaciones como la ONU-HABITAT, ITDP MÉXICO, IMCO, OMS, BID que realizan estudios con datos duros (aforos, entrevistas y censos por mencionar algunos métodos), buscan reconocer el

orden de importancia de cada uno de los protagonistas dentro de la movilidad urbana de una ciudad a través de la pirámide invertida (imagen 2)²¹ donde se da el protagonismo al peatón y al ciclista, dándole un tercer escalón al transporte público y dejando al transporte de carga y transporte privado (autos y motos) en los últimos escalones. Si bien todos son necesarios y forman parte de la dinámica de una ciudad hoy en día este descontrolado uso de autos particulares ha llegado a ocasionar problemas serios de tráfico, emisión de gases contaminantes y aumento en número de accidentes mortales.

El auto desplazó al peatón y a la bicicleta de la calle, hoy en día “un nuevo urbanismo” apuesta a que con fortalecer esta jerarquía se podrán aminorar este tipo de problemática social, ambiental y de salud, donde las ciudades no se planeen en base al número de autos que circulan, sino para que las personas que en la necesidad de transportarse disfruten y no agredan al medio ambiente ni a las demás personas.²²



Imagen 2 Jerarquía de movilidad. Guía Ciclista de la Ciudad de México.

²¹ Gobierno de la Ciudad de México, *Guía Ciclista de la Ciudad de México. Sí puedo rodar 2017, SEMOVI*, CDMX 2017, p.13, disponible en: [<https://semovi.cdmx.gob.mx/storage/app/media/guia-ciclistaespanol.pdf>] [fecha de consulta: enero del 2020].

²² Vittrup Christensen Erik, *Índice Básico de las Ciudades Prósperas City Prosperity Index CPI, 2016 Informe Final Municipal, Irapuato, Guanajuato*, ONU HÁBITAT México 2016, disponible en: [www.onuhabitat.org] [fecha de consulta: enero 2020].

1.2. CASOS ANÁLOGOS

La jerarquía y valor que ha perdido tanto el peatón como el ciclista en la ciudad, en algunos países hoy en día lo buscan revertir con estrategias radicales como sucede en ciudades españolas donde a parecer propio han tomado posturas de Jan Gehl y cierran el paso a los automóviles en sectores claves de la ciudad redireccionando sus usos con la diversificación de usos de suelo por ejemplo como en **Barcelona**.

Si bien en Europa y en específico en países nórdicos el uso de la bicicleta representa más que la recuperación de espacios públicos, para algunos países de esta región el caminar y el usar la bicicleta para transportarse es parte de una cultura de años. En América Latina uno de las ciudades en donde se ha apostado por ver reflejados los múltiples beneficios que trae el andar en bicicleta es **Bogotá en Colombia** aunque relativamente se encuentran en etapa inicial de proyectos a comparación de ciudades europeas como Dinamarca por ejemplo, en Bogotá destaca la estrategia social donde un día a la semana se cierran el paso a vehículos motores en avenidas principales invitando ampliamente a los ciclistas expertos o inexpertos a que realicen desde paseos recreativos hasta trayectos necesarios para ir a trabajar o ir de compras.

En México las ciudades consideradas metropolitanas como la CDMX, Guadalajara y quizá entre estas a **León** en el estado de Guanajuato se les posiciona como ciudades modelo en el uso de la bicicleta como medio de transporte que como en países de Latinoamérica y Europa las autoridades se han ocupado de fomentar a través de políticas públicas e inversión en este tipo de movilidad sustentable.

Se eligieron los siguientes casos análogos debido a que **son referentes mundiales en estudios y ranking internacionales** en estrategias del uso de la bicicleta como medio de transporte, a la proporción en cuanto a superficie y trayectos. Se destacan en los tres casos el **total de km** en ciclovías, **porcentaje de viajes** que se realizan en bicicleta, así como el objetivo de que a no más de 300m cualquier habitante tenga una ciclovía que lo acerque de su origen a su destino y no sea necesario en trayectos cortos el automóvil.

1.2.1. “RED DE CARRILES BICI” BARCELONA, ESPAÑA. Modelo internacional

Con más de **200km en red** de ciclovías y 800 kilómetros de ciclovías compartidas es la ciudad del mundo #13²³ “más amigable con la bicicleta”. Las autoridades de Barcelona buscan regular y fortalecer el uso de este medio de transporte que consideran sinónimo de vida saludable pues cada persona circula a su ritmo, se ejercita, a su vez que respeta el medio ambiente no contamina, no genera ruido, libera espacio público, ahorran tiempo y costos; en una ciudad donde la mayoría de sus trayectos son de distancias cortas o medianos.

En la búsqueda de que el 89% de la población **viva a menos de 300m de una ciclovía**, se refuerza con su bien ponderado y precursor sistema de **bici compartida** “bicing” existente desde el año 2007 y al día de hoy con 424 estaciones, 6000 bicicletas, 113,796 usuarios y con **bici estacionamientos** distribuidos en puntos clave de la ciudad y con la opción de combinar viajes largos con el transporte público. (Imagen 3 y 4).



Imagen 3 Datos usuarios de bicing. <https://www.bicing.barcelona/es> consultado may/2020



Imagen 4 Datos de bicicletas de bicing. <https://www.bicing.barcelona/es> consultado may/2020

²³ Copenhagenize Index 2019, *Ranking de ciudades amigables con las bicicletas 2019* 13) Barcelona, Copenhagenize Design Company, disponible en: <https://copenhagenizeindex.eu/cities/barcelona> [fecha de consulta: mayo del 2020].

Es necesario reconocer como las autoridades invitan desde su sitio web a descubrir y utilizar la red de ciclovías; así como propiciando un buen uso de este medio haciendo recomendaciones tal como que si fuera necesario que los ciclistas bajen de sus bicicletas y caminen, lo hagan, esto claramente en la búsqueda de que se conviva de forma respetuosa en las zonas que tienen que compartir con los peatones.²⁴



Imagen 5 Mapa interactivo de red de ciclovías en Barcelona. <https://com-shi-va.barcelona.cat/ca/bicicleta> consultado may/2020

Recientemente se han desarrollado con el propósito de liberar del tráfico algunas calles y ganarlas para la actividad ciudadana propia de los habitantes de la zona “**Las supermanzanas**”, que se definen como unidades de organización urbana donde el peatón es quien tiene el protagonismo, seguido del ciclista y transporte público, los vehículos motores particulares ya no son los más importante en estas calles.

²⁴ Ajuntament de Barcelona, *En bici*, Barcelona 2020, disponible en: [<https://www.barcelona.cat/mobilitat/es/medios-de-transporte/bicicleta>], [fecha de consulta: may del 2020].

La recomendación por parte del Copenhagen Index, enfatiza que en la ciudad el crecimiento en redes es favorable; sin embargo, se deben buscar **estándares en diseño** que sigan generando comodidad y conexión en toda la ciudad, así como dar **mantenimiento** a redes más antiguas, respondiendo a la demanda de uso el **ampliar** las dimensiones de los carriles, **conectar** en red zonas de la ciudad donde se concentra población trabajadora específicamente en área industrial y que con esto se descubra aún más el potencial que hay en este tipo de conectividad.

El recién actualizado Plan de Movilidad Urbana 2019-2024 destaca la búsqueda de propiciar en primer lugar el desplazamiento a pie, en transporte público y bicicleta y dando un enfoque basados en 5 puntos:

1. Movilidad segura
2. Movilidad saludable
3. Movilidad sostenible
4. Movilidad equitativa
5. Movilidad inteligente²⁵

Así mismo se apunta que las propuestas del pasado plan 2013-2018 se han llevado a cabo y/o siguen en curso a un 53.3% general y las referentes a movilidad en bicicleta a un 60.8%, por lo que hay grandes expectativas de que con este nuevo Plan se logren metas mayores.²⁶

En Barcelona el porcentaje de **viajes realizados en bicicleta es del 3.67%**, el 48.73% que se hacen a pie, el 24.1% en transporte público y el 23.5% se hacen en vehículo privado.²⁷



Imagen 6 Servicios para el uso de la bicicleta.
<https://biciestaciobcn.com/> consultado jun/2020



Imagen 7 Portada plan de Movilidad Urbana
Barcelona 2019-2024.
<https://www.barcelona.cat/mobilitat/es/actualidad-y-recursos/nuevo-plan-de-movilidad-urbana-2019-2024> consultado jun/2020

²⁵ Ajuntament de Barcelona, *Nuevo Plan de Movilidad Urbana 2019-2024*, Barcelona 2020, disponible en: [<https://www.barcelona.cat/mobilitat/es/actualidad-y-recursos/nuevo-plan-de-movilidad-urbana-2019-2024>] [fecha de consulta: may del 2020].

²⁶ *Ibidem*

²⁷ Ajuntament de Barcelona, *Encuesta de Movilidad en Día Laborable (EMEF) 2019*, Barcelona 2019, disponible en: [https://observatori.atm.cat/enquestes-de-mobilitat/Enquestes_ambit_ATM/EMEF/2019/EMEF_2019_Fullet%c3%b3.pdf] [fecha de consulta: may del 2020].

1.2.2. “RED DE CICLOVÍAS” BOGOTÁ, COLOMBIA. Modelo latinoamericano.

Bogotá ciudad de Sudamérica, capital de Colombia, es una de las ciudades donde se ha apostado por implementar el uso de la bicicleta como medio de transporte, se encuentra en proceso de cambio en medio de congestiones vehiculares y los niveles altos de contaminación por emisiones que cada día se ven minimizados el uso de la bicicleta; sin embargo, la sensación que proporciona la infraestructura para ciclistas en Bogotá es de seguridad. Se ha Iniciado con programas donde los domingos se cierran vialidades principales y a manera de recreación y convivencia familiar cientos de ciclistas novatos y profesionales circulan popularizando esta práctica.

En la ciudad **existen 540 kilómetros de carriles para bicicletas** para este 2020 concluyen 200 kilómetros más, **el uso de la bicicleta corresponde al 10%** del total de viajes realizados lo que representa 1 millón de viajes que se realizan al día y con mira hacia que haya **un carril bici a menos de 500 metros de cada hogar**; estacionamiento en red de transporte público (metro y autobús) hasta hoy hay 2500 lugares de estacionar y se proyecta que para el 2027 tendrán 13,000.²⁸



fotografía 13 *Ciclovías en Bogotá.*
<https://bogota.gov.co/mi-ciudad/dia-sin-carro-y-sin-moto-ciclovia-y-ciclorutas-para-tu-desplazamiento> consultado jun/2020

²⁸ Copenhagenize Index 2019, *Ranking de ciudades amigables con las bicicletas 2019* 1) Bogotá, Copenhagenize Design Company, disponible en: [\[https://copenhagenizeindex.eu/cities/bogota\]](https://copenhagenizeindex.eu/cities/bogota) [fecha de consulta: mayo del 2020].

Son metas claras y con fundamento en el ideal que se ha mencionado anteriormente de dar opciones a los habitantes de mejor calidad de vida, física, ambiental e intelectual, aprovechando el espacio público y regresando las avenidas al uso de peatones y ciclistas.

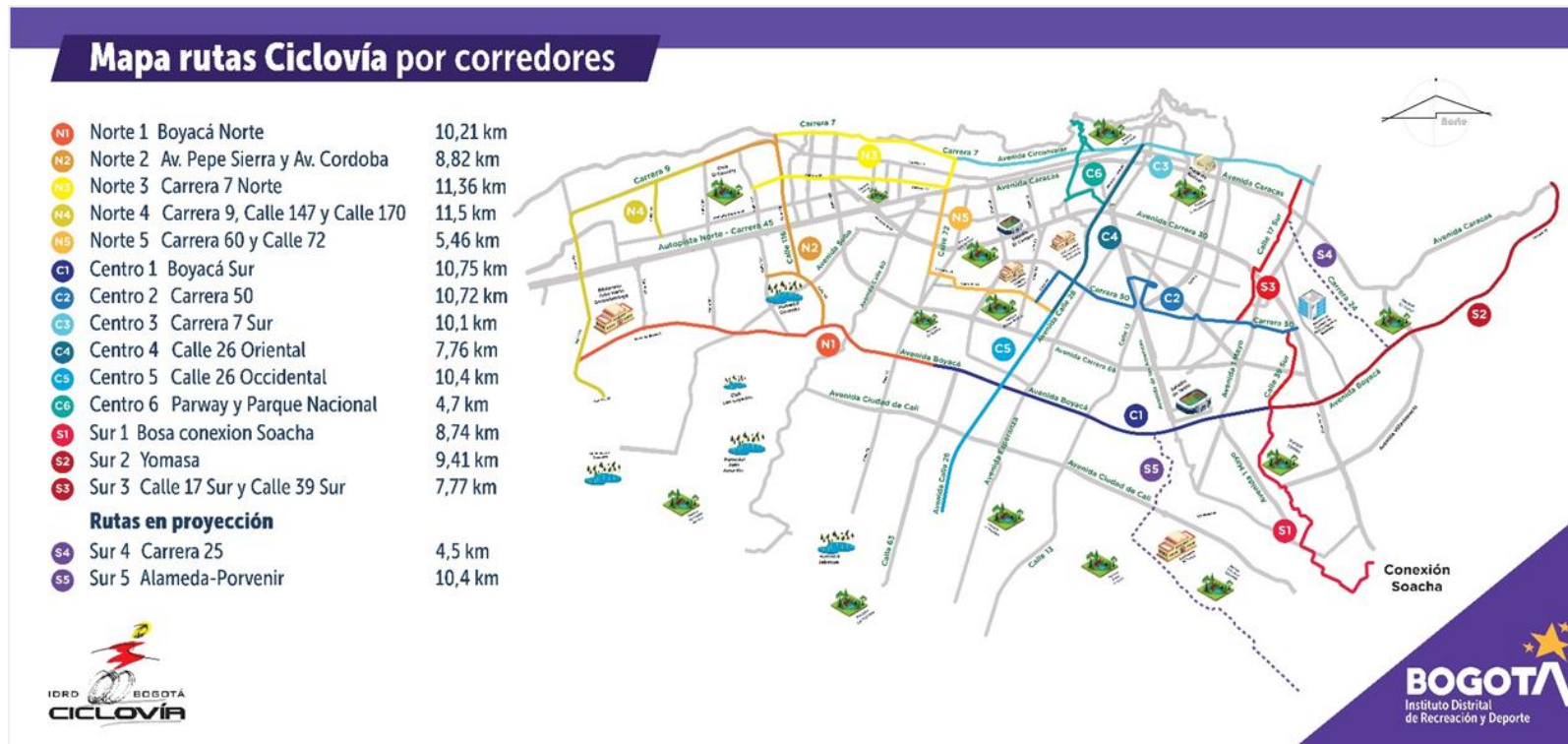
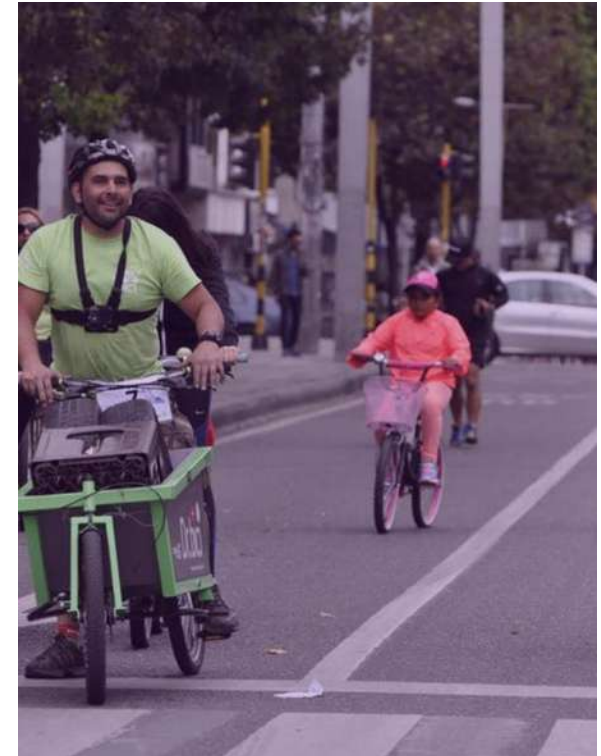


Imagen 8 Mapa de ciclovías en Bogotá. <https://www.idrd.gov.co/mapa-ciclovía> consultado jun/2020

Estas metas en proceso en la ciudad se fortalecen con un sistema de orientación para ciclistas, nuevas políticas públicas urbanas y las nuevas pautas o normativas de diseño de calles para la infraestructura del ciclismo. Además, los planes para revisar el sistema de semáforos para acomodar bicicletas y los planes para compartir bicicletas públicas y sistemas de scooter eléctrico tendrán efectos aún más positivos una vez que vean la luz del día.

Datos curiosos de ciclovías en Bogotá:

- Pareciera algo reciente la ciclovía en la ciudad, pero existe desde diciembre de 1974 como parte de una manifestación de ciclistas en contra de tantos vehículos que circulaban en la ciudad.
- En 1999 surge el Plan Maestro de ciclovías.
- Entre los años 1995 y 2000 se incrementó el número de viajes e implementaron 295km de ciclovías.²⁹
- El número aproximado de personas que utilizan una ciclovía según datos del IDRD³⁰ hoy en día es de 1.500.000 personas los domingos y festivos en los programas de cierres de avenidas a manera de recreación.
- Existen tres tipos de conexiones: primarias conectan centros de trabajo y educación; secundarias conectan la red primaria con otros barrios residenciales alimentan estaciones de transporte y un tercer tipo de rutas recreativas.
- Son 835.000 personas que se movilizan en bicicleta³¹ para sus trabajos o lugares de estudio.
- En todas las rutas de ciclovía se pueden encontrar servicios venta de alimentos, bebidas, ciclo taller, accesorios para ciclistas, que benefician a 193 vendedores.



fotografía 14 Ciclistas en Bogotá.
<https://copenhageneindex.eu/cities/bogota> consultado
 jun/2020

²⁹ Gehl Studio, *op. cit.* p.7

³⁰ Alcaldía Mayor de Bogotá Colombia, Instituto Distrital de Recreación y Deporte. *Ciclovía Bogotana*, Bogotá 2020, disponible en: [<https://www.idrd.gov.co/ciclovía-bogotana>], [fecha de consulta: junio del 2020].

³¹ Alcaldía de Bogotá, *Más de 835.000 personas se mueven en bicicleta en Bogotá*, disponible en: [<https://bogota.gov.co/mi-ciudad/movilidad/cuantas-personas-se-mueven-en-bicicleta-en-bogota>], [fecha de consulta: junio del 2020].

1.2.3. “RED DE CICLOVÍAS” LEÓN, GUANAJUATO, MÉXICO. Modelo nacional

Aprovechando el contexto favorable que se presenta en León y facilita la movilidad ciclista, al distribuir por avenidas principales hacia el interior de la ciudad el gobierno de la ciudad desde 1997 llevan a cabo primeros esbozos de la movilidad integral y sustentable para la ciudad con un “Estudio integral de ciclovías”, del cual con los años daría pauta a la elaboración del “**Plan Maestro de Ciclovías**” con el objetivo de unificar las redes ciclistas.

El enfoque de éste en el año **2009** era conectar puntos de mayor concentración de población como: universidades, centros comerciales, parques y estaciones de transferencia del Sistema Integrado de Transporte (SIT).

En **2016** se realiza su actualización y se reconoce el estado en el que se encuentran las ciclovías, la factibilidad y necesidad de implementar estas vías en otras avenidas, calles o bulevares. Al día de hoy se **registran en promedio 100 mil viajes diarios en bicicleta** en la ciudad, lo que constituye el **6.1%**³² de los viajes que se realizan diariamente dentro de la zona urbana.



Imagen 9 Mapa de ciclovías en León, Gto. IMPLAN LEÓN <https://www.implan.gob.mx> consultado abr/2020



fotografía 15 Cruce de ciclovía. IMPLAN. LEÓN <https://www.implan.gob.mx> consultado abr/2020

³² IMPLAN León, Gto, *Noticias: Ciclovías con enfoque ciudadano*, León 2020, disponible en: [<https://www.implan.gob.mx/enterate/noticias/item/26-ciclovias-con-enfoque-ciudadano.html>], [fecha de consulta mayo del 2020].

Por lo que el Instituto Municipal de Planeación trabaja bajo una metodología de **planeación-ejecución y seguimiento** en el que se realizan muestreos de motivos, frecuencia de los viajes que realizan, problemas durante el recorrido, propuestas y mejoras que deben hacerse a las ciclovías.

Los muestreos destacan que el **58%** de los viajes son de trabajo, comerciales o escolares, **55%** mencionaron que las principales problemáticas son inseguridad, falta de mantenimiento y que no hay conexión con otras ciclovías y **68%** son usuarios frecuentes de las ciclovías. La movilidad ciclista en la ciudad, más allá de estar pensada en la **consolidación de kilómetros**, debe partir del número de usuarios y la potencialización de su uso, para atender de manera oportuna y efectiva la movilidad acorde a las demandas y necesidades de los usuarios.³³

| FICHA TÉCNICA DE CICLOVÍA | | NÚMERO DE CICLOVÍA |
|--|-------------------------------|--|
| | | 5 |
| CICLOVÍA | BLVD. JUAN ALON SO DE TORRES | CONSULTOR |
| TRAMO | BLVD. DELTA A AV. UNIVERSIDAD | CEPI S.A. DE C.V. |
| TIPO DE PAVIMENTO | CONCRETO HIDRÁULICO | |
| ESTADO GENERAL | EXCELENTE-BUENO | |
| TIPO DE VIALIDAD | EJE METROPOLITANO | |
| LOCALIZACIÓN | | DATOS GENERALES |
| | | LONGITUD (M) 12,550 |
| | | ANCHO (M) 2.50 |
| | | CONEXIÓN CON OTRAS CICLOVÍAS 23, 44, 24, 15, 18, 43, 42, 25 |
| | | SENTIDOS DE CIRCULACIÓN BIDIRECCIONAL |
| | | EXCLUSIVIDAD COMPARTIDO CON PEATONES |
| | | UBICACIÓN CAMELLÓN |
| | | DELIMITADA POR EMPEDRADO |
| FOTOGRAFÍA O SECCIÓN TIPO | | INFRAESTRUCTURA DE APOYO |
| | | <input checked="" type="checkbox"/> ZONAS DE DESCANSO |
| | | <input checked="" type="checkbox"/> BICESTACIONAMIENTOS |
| | | <input checked="" type="checkbox"/> BOTES DE BASURA |
| | | <input checked="" type="checkbox"/> ELEM. DE PROTECCIÓN |
| | | <input checked="" type="checkbox"/> ALLUMBRADO |
| | | SEÑALAMIENTO Y SEMÁFOROS |
| | | <input checked="" type="checkbox"/> SEÑ. VIALIDAD |
| | | <input checked="" type="checkbox"/> SEÑ. CICLISTAS |
| | | <input checked="" type="checkbox"/> SEMÁFOROS VEH. |
| | | <input checked="" type="checkbox"/> SEMÁFOROS CICLISTA |
| | | <input checked="" type="checkbox"/> SEMÁFOROS PEATÓN |
| | | CONDICIONES GENERALES |
| | | <input checked="" type="checkbox"/> SUP. RECUBRIMIENTO |
| | | <input checked="" type="checkbox"/> SEÑ. CICLISTAS |
| | | <input checked="" type="checkbox"/> SEMÁFOROS CICLISTA |
| | | <input checked="" type="checkbox"/> ALLUMBRADO |
| | | <input checked="" type="checkbox"/> EXCLUSIVIDAD |
| | | SIMBOLOGÍA |
| | | <input checked="" type="checkbox"/> BUENO |
| | | <input checked="" type="checkbox"/> REGULAR |
| | | <input checked="" type="checkbox"/> MALO |
| | | <input checked="" type="checkbox"/> NO EXISTE |
| OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES | | |
| * REQUIERE SÓLO DE MANTENIMIENTO RUTINARIO. | | |
| * ES UTILIZADA POR GRAN CANTIDAD DE PEATONES, DEPORTISTAS Y DUEÑOS DE MASCOTAS | | |
| * SE RECOMIENDA LA CONSTRUCCIÓN DE UN ANDADOR ADICIONAL. | | |
| * TIENE CONEXIÓN CON 8 CICLOVÍAS EXISTENTES | | |

Imagen 10 Ficha técnica de ciclovía. a partir de muestreo IMPLAN LEÓN.
<https://www.implan.gob.mx> consultado abr/2020

³³ IMPLAN León, Gto, *op. cit.*, p.29

En el estudio físico realizado, se analizó su **ubicación** (camellón, arroyo vehicular, banquetta, parque lineal); **sentidos** de circulación, **estado** de la superficie y obstáculos, **ancho** del tramo, tipo de **superficie** (concreto hidráulico, asfalto, sello, adoquín, terracería) y de **delimitación, alumbrado, señalética**.

Lo anterior permitió detectar que eran necesarios implementar trabajos de conservación preventiva o correctiva, delimitación de tramos, longitudes, ancho y el material de pavimentos; así como el costo paramétrico para realizar trabajos necesarios para lograr un adecuado estado de conservación.

En esta búsqueda de que el sistema de transporte en bicicleta sea un medio efectivo para la ciudadanía se ha desarrollado el **MANUAL DE CONSERVACIÓN DE VIALIDADES PARA EL MUNICIPIO DE LEÓN, GUANAJUATO** a través del cual se continua esta metodología de planeación-ejecución y seguimiento.



fotografía 16 Colage de ciclovías en León.
 IMPLAN LEÓN. <https://www.implan.gob.mx>
 consultado abr/2020

El índice de movilidad urbana³⁴ considera a la ciudad de León dentro de las **3 primeras ciudades del país con un nivel “media alta” en cuestión de competitividad de Movilidad Urbana**, referente a que brindan alternativas de movilidad y éstas tienen mejor desempeño en la producción y el bienestar social.

Así mismo **es la #1 en Accesibilidad y funcionamiento de la infraestructura urbana**, donde la disponibilidad, estado y funcionamiento de la red de transporte público, mobiliario urbano e infraestructura vial permiten una movilidad interurbana adecuada. Encuestas indica que se percibir respeto a los señalamientos y paradas establecidas por parte de los operadores de transporte público y no reportó ningún siniestro vial donde la mala condición del camino fue la causa de choque en 2015, el 59% de los encuestados consideró que la cobertura de la red de transporte público es suficiente.



Imagen 12 Rankin de ciudades más competitivas a nivel de movilidad urbana. IMCO. <https://imco.org.mx/indice-movilidad-urbana-2018-barrios-mejor-conectados-ciudades-mas-equitativas/> consultada jun/2020



Imagen 11 Ranking de accesibilidad y funcionamiento de la infraestructura urbana. IMCO. <https://imco.org.mx/indice-movilidad-urbana-2018-barrios-mejor-conectados-ciudades-mas-equitativas/> consultada jun/2020

³⁴ IMCO Staff, *op. cit.*, p. 2

De los casos anteriores permite entender que es responsabilidad de los urbanistas, otorgar a la sociedad un sistema de movilidad sustentable, segura y eficaz que permita a los habitantes de una ciudad permanecer conectados tal como el objetivo de la ciudad de Barcelona que contempla que cada habitante viva a menos de 300 metros de una ciclo vía, de igual manera la ciudad de Bogotá ha ido retirando el protagonismo del automóvil para entregarlo parcialmente al peatón y al ciclista y siguiendo el mismo sentir también hay en nuestro país ciudades como León y el mismo Irapuato Guanajuato han volteado a ver a la bicicleta como una opción de movilidad sustentable, asequible y eficiente para la población.

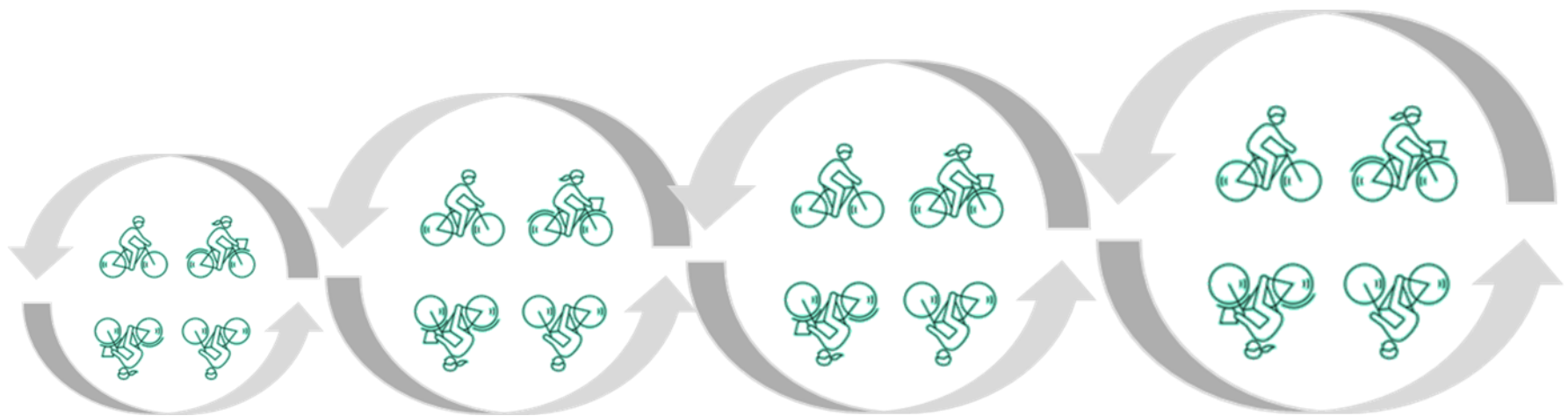
Es irrefutable que si la población utiliza de manera más frecuente a la bicicleta como medio de transporte, esparcimiento y/o deporte las personas tendrán una mejor calidad de vida, pues el uso de la misma se tiene beneficios como mejora en la salud física que derivan en reducción de obesidad misma que desencadena un sin fin de afecciones y la liberación de estrés que se considera como la pandemia del siglo XXI, además el uso de un medio no motorizado reducirá la emisión de gases de invernadero con sus consecuencias.

Es por esto por lo que en cada caso citado anteriormente en los que se ha privilegiado a la bicicleta por encima de los vehículos motores, las ciudades han cosechado significativas mejoras en la calidad de vida de la población en general, así que basados en el éxito obtenido en casos análogos continuaremos con el estudio y generar “Estrategias de conectividad entre ciclo vías existentes en Irapuato Gto”.

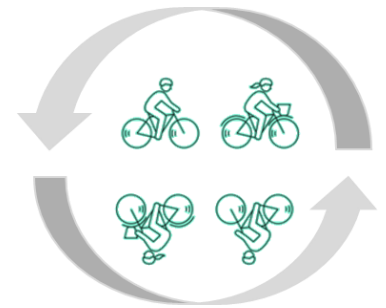
Conclusión capítulo I

El entender a la bicicleta como objeto que ha evolucionado en su forma y función, pero en un todo que va encaminado a satisfacer la necesidad de transportarse de manera más eficiente, se pone en el mismo panorama en el que la postura de Augé y Gehl tienen de adaptar el medio en el que vivimos para que nuestra vida sea en el diario vivir de la mejor forma posible aun en la variabilidad de las condiciones en las que vivimos como individuos.

Los casos de analogías nos permiten ver que, aunque todo lo anterior pudiera verse como sentimentalismo social es un hecho tangible que el uso de la bicicleta aporta beneficios en la calidad de vida de las personas.



HACIA UNA MOVILIDAD EFECTIVA Y SEGURA



2.1. ANÁLISIS URBANO

- 2.1.1. **Ciclovía.** Espacio Urbano
- 2.1.2. **Ciclovías en Irapuato.** Situación actual.
- 2.1.3. **Ciclovías.** Parámetros Físico-Urbanos y Criterios de Diseño básicos.

2.2. ANÁLISIS DEL MEDIO

- 2.2.1. **Confort.** “Movilidad efectiva y segura para el ciclista”.
- 2.2.2. **Clima.** Irapuato un sitio para el uso de la bicicleta como medio de transporte.

2.3. ANÁLISIS SOCIO-ECONÓMICO

- 2.3.1. **Población.** ¿Cómo influye el uso de la bicicleta?
- 2.3.2. **Resultados de aforo.** Porcentajes de viajes en bicicleta.
- 2.3.3. **Encuestas.** Percepción que la población mantiene de las ciclovías en Irapuato.
- 2.3.4. **Políticas Públicas:** Irapuato, ciudad con potencial para favorecer al ciclista.



Introducción capítulo II

Con la finalidad de **Analizar** la situación actual de las ciclovías en Irapuato, Guanajuato y determinantes de mayor impacto en el diseño y concepción de ciclovías hacia una movilidad efectiva y segura. Se parte de una revisión breve de significado de ciclovía como espacio urbano y el concepto de planearla, proyectarla y construirla con el propósito de contribuir a que ciclistas expertos e inexpertos las utilicen sabiendo que serán de beneficio para llegar a su destino, esto se complementa con la síntesis de parámetros físicos urbanos y criterios de diseño urbano partir de documentos y normativa vigente; así mismo se hace referencia a que es necesario considerar al momento de planear, diseñar y construir determinantes externas particulares del sitio tal como el clima o la opinión de la población.

Para analizar la situación actual de Irapuato se presenta cada uno de los tramos existentes a partir de levantamiento de condiciones actuales donde de manera general se mencionan características físicas con evidencia fotográfica, datos de cuantos tipos de usuario circulan por la ciclovía y de la misma manera equipamiento urbano en un radio de 500m con el fin de visualizar orígenes y destinos. Los resultados de encuestas y aforos aportan el entender como la población valora la función de las ciclovías y reforzando el objetivo de esta investigación que es proponer estrategias que creen conectividad entre lo ya existente.

2.1. ANÁLISIS URBANO

2.1.1. Ciclovía. Espacio Urbano

“Una infraestructura en malas condiciones reduce la accesibilidad a la ciudad y el número de ciclistas. De la misma forma, una infraestructura de baja calidad hace una ciudad inequitativa, especialmente al reducir las condiciones de seguridad para niños, gente de a tercera edad y en general para la población con mayores necesidades.”³⁵

La ciclovía es parte de la estructura vial de una ciudad, es un conjunto de vías que sirven como soporte para el sistema de transporte de esta, pero para la mayoría de las personas que transitan día a día en la ciudad de Irapuato podría resultar un estorbo en una calle para estacionar mi vehículo o para ir más rápido y fluido; sin embargo sabemos que en algunos países europeos como Dinamarca, Ámsterdam, Países Bajos, Viena, España, Francia, Alemania el andar en bicicleta más que una práctica deportiva y recreativa o de moda, es culturalmente parte de la vida cotidiana urbana, donde más de la mitad de la población utiliza la bicicleta como su primer medio de transporte y donde la infraestructura corresponde a esta necesidad y como en Copenhague que coexiste desde hace ya más de 100 años, aun antes de la existencia del automóvil.



fotografía 18 *Copenhague en los años 40.*

<https://www.ciclosfera.com/copenhague-bicicleta-la-tierra-prometida/> consultada may/2020



fotografía 19 *Bicis en Ámsterdam.* Copenhagenize Design Company. www.copenhagenize.eu consultado may/2020



fotografía 17 *Ciclistas cotidianos en Copenhague.* https://youtu.be/9_x5Hor2MP8 consultado may/2020

³⁵ Gobierno del Distrito Federal, *Guía de Diseño de Infraestructura y Equipamiento Ciclista. Estrategia de Movilidad en Bicicleta de la Ciudad de México*, Secretaría del Medio Ambiente, CDMX, p.19, disponible en: [<https://arquitectura.unam.mx/uploads/8/1/1/0/8110907/guia-diseno-infraestructura.pdf>], fecha de consulta: abril del 2020].

El estudio que realiza el Copenhagenize Index ³⁶ clasifica a las ciudades de más de 600,000 habitantes en todo el mundo identificando parámetros en los que básicamente se enfoca el nivel de aceptación de la bicicleta por la población, el aumento de su uso en los últimos 10 años, **su infraestructura**, planeación urbana, indicadores de seguridad, políticas, promoción, jerarquía urbana, uso como medio de transporte de carga, bicicleta pública entre otros, que en conjunto con una calificación las coloca como una “ciudad amigable con las bicicletas”. Considera que **la inversión de promover el uso de la bicicleta** es un movimiento moderno e inteligente para una ciudad y que trae notables beneficios sociales, económicos, ambientales y de salud.

EL ÍNDICE 2019

| | | | | |
|--|--|---|--|---|
| 01 (01) COPENHAGUE 90,2% | 02 (02) ↑ AMSTERDAM 89,3% | 03 (02) ↓ UTRECHT 88,4% | 04 (01) ↑ AMBERES 73,2% | 05 (04) ↓ ESTRASBURGO 70,5% |
| 06 (06) BURDEOS 68,8% | 07 (19) ↑ ESTRELLA NACIENTE OSLO 62,5% | 08 (13) ↑ PARÍS 61,6% | 09 (13) ↑ VIENA 60,7% | 10 (14) ↑ HELSINKI 59,8% |
| 11 RECÉN LLEGADO BREMEN 58,9% | 12 RECÉN LLEGADO BOGOTÁ 58,1% | 13 (11) ↓ BARCELONA 57,4% | 14 (08) ↓ LIUBLIANA 57,1% | 15 (10) ↓ BERLINA 56,3% |
| dieciséis (08) ↓ TOKIO 55,4% | 17 RECÉN LLEGADO TAIPEI 54,5% | 18 años (20) ↑ MONTREAL 53,6% | 18 años RECÉN LLEGADO VANCOUVER 53,6% | 20 (17) ↓ HAMBURGO 52,7% |

Imagen 13 *Ranking de ciudades amigables con las bicicletas 2019. Copenhagenize Index 2019. Copenhagenize Design Company www.copenhagenize.eu consultado may/2020*



Imagen 14 *Primer lugar Índice Copenhagenize. Copenhagenize Design Company. www.copenhagenize.eu consultado may/2020*

³⁶ Copenhagenize Index 2019, *Ranking de ciudades amigables con las bicicletas 2019 Metodología*, Copenhagenize Design Company, disponible en: [\[https://copenhagenizeindex.eu/about/methodology\]](https://copenhagenizeindex.eu/about/methodology) [fecha de consulta: mayo del 2020].

2.1.2. Ciclovías en Irapuato. Situación actual.

Desde el año **2014** que se construyó la primera ciclovía, 6 años después en la ciudad se puede circular por aproximadamente **11.15 km**, distribuidos en **5 tramos** ubicadas en diferentes zonas de la ciudad, tres en avenidas primarias (av. Paseo Solidaridad y Mariano J. García), dos en avenida secundarias (Av. Arandas y Av. San Cayetano de Luna), un tramo en proceso de construcción (comunidad Loma de Flores) y uno más en fase proyecto autorizado (Salida Cuchicuato) estos dos últimos en caminos hacia localidades rurales. Las ciclovías se encuentran distribuidas en las avenidas periféricas de la ciudad donde sólo dos tramos se conectan transversalmente.

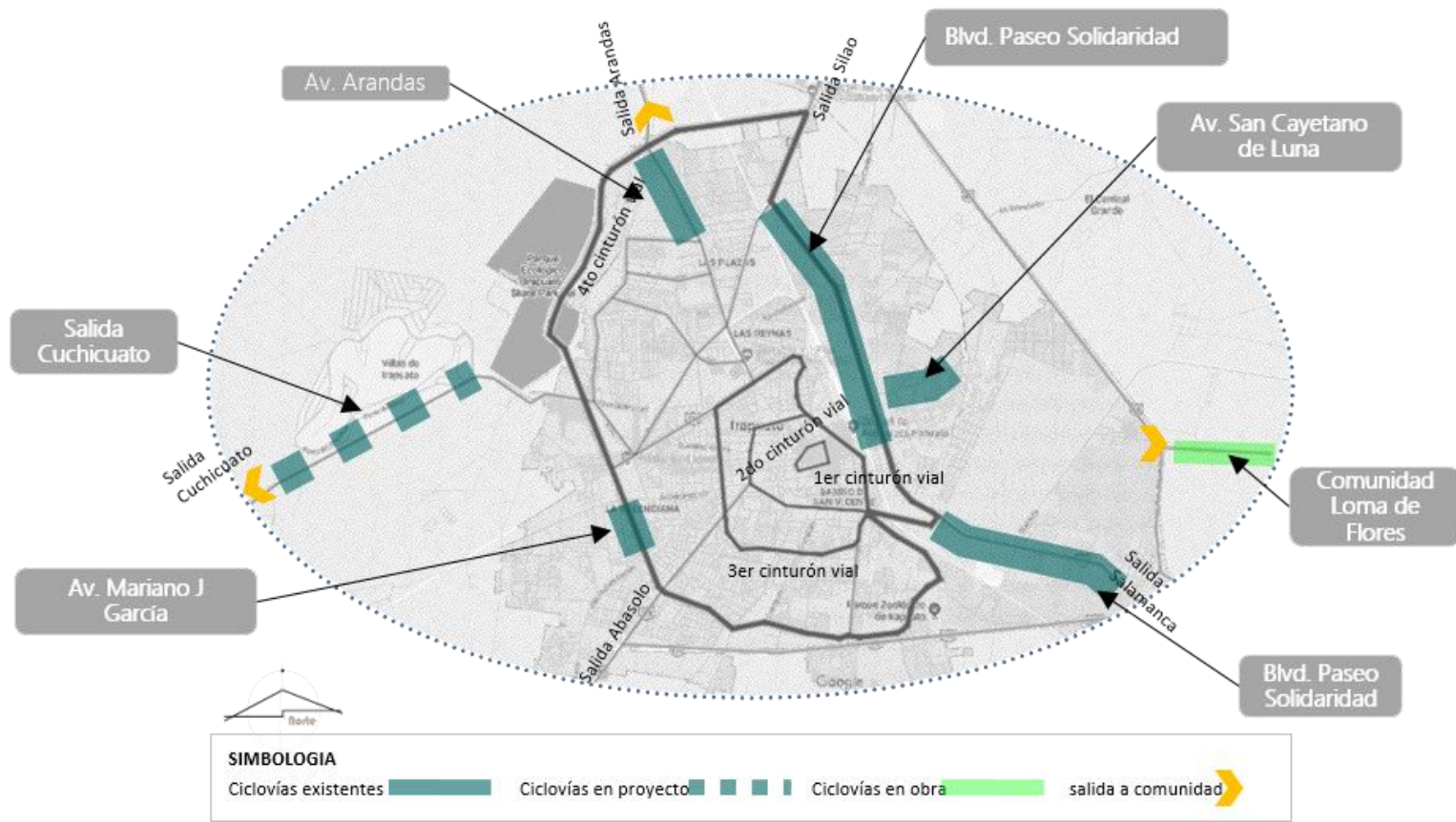


figura 4 identificación de ciclovías existentes. elaboración propia a partir de imagen obtenida de <https://www.google.com/maps/place/Irapuato,+Gto> consultado 15/dic/2019

A continuación, se presenta el análisis de cada tramo existente con un criterio de características generales partiendo delo siguiente:

- Ubicar el tramo de la ciclovía en mapa de la ciudad.
- Longitud.
- Ancho de carriles.
- Sentido de circulación.
- Nivel con respecto a arroyo vehicular.
- Tipo de vialidad.
- Ancho de vialidad completa incluyendo arroyo vehicular y ciclovía.
- Tiempo en que se recorre la ciclovía basado en dato con herramienta google maps.
- Datos de bicicletas por auto que circulan según aforo realizado en tramo.
- Condición y Mobiliario urbano existente.
- Como se controlan las intersecciones.
- Identificando un radio de influencia de 500m con herramienta de mapa digital INEGI se mencionan de manera general el equipamiento urbano en esta área que potencializa el uso de la bicicleta.
- Imágenes de situación actual.

AV. SOLIDARIDAD

localización



INFORMACIÓN GENERAL CICLOVÍA:

- En zona este de la ciudad.
- Longitud de **4.2 km** dos carriles de **2.20m** cada uno, 50cm arriba de nivel de arroyo, bidireccional, en camellón central de avenida principal de **37m** de ancho total.
- Año de construcción **2016-2017**
- Por cada **608 autos** circulan **12 bicicletas**
- Tiempo de recorrido en bicicleta **12min**
- Iluminación luminarias led.
- Señalética horizontal y vertical.
- Intersecciones controladas por semáforos.
- Tramos delimitados por guarnición y barandales de herrería.
- Vegetación diversa en sobre ancho a ambos carriles variable de 1.00m aprox.

En un radio de 500m se encuentran: Industrias, negocios al por mayor y por menor, oficinas gubernamentales, accesos a fraccionamientos, hoteles, agencias de autos, unidad médica pública y privada, servicios funerarios, servicios educativos, restaurantes, estación de servicio de gasolina, estación de servicio de gas LP.



Fotografía S1: Inicio a ciclovia. PEGH dic/2019



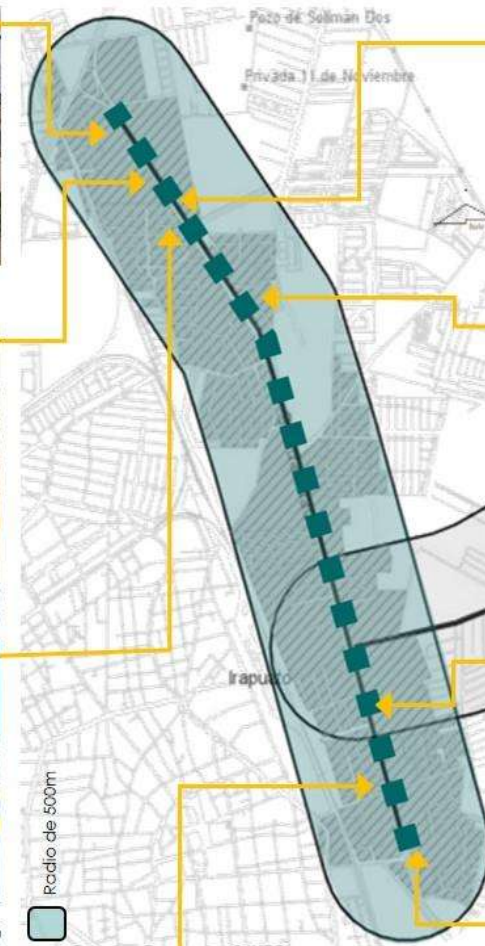
Fotografía S2: Mobiliario. PEGH dic/2019



Fotografía S3: Intersección vehicular. PEGH dic/2019



Fotografía S4: Intersección vehicular. PEGH dic/2019



Fotografía S5: Semafización. PEGH dic/2019



Fotografía S6: Protección y vegetación. PEGH dic/2019



Fotografía S7: Ciclista sobre ciclovias. PEGH dic/2019



Fotografía S8: Retorno. PEGH dic/2019

AFORO BICICLETAS



■ en ciclovia ■ fuera de ciclovia ■ persona en ciclovia

Aforo realizado por autora. Dic/2019

figura 5 Análisis visual de ciclovia Av. Solidaridad. elaboración propia.



AV. SAN CAYETANO

localización



Fotografía SC1: Inicio a ciclovia. PEGH ene/2020



Fotografía SC2: ciclovia señalizada en arroyo. PEGH ene/2020



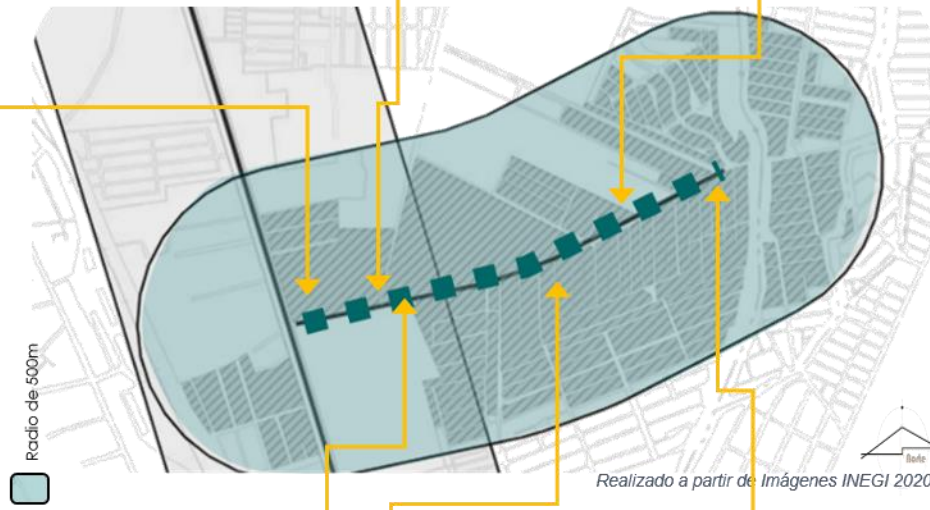
Fotografía SC3: señalización horizontal. PEGH feb/2020

INFORMACIÓN GENERAL DE CICLOVÍA:

- En zona este de la ciudad.
- Longitud de **1.3km** ancho promedio **2.20m**, bidireccional, 15cm sobre nivel de arroyo, en camellón central de avenida secundaria de **27m** de ancho total.
- Año de construcción **2017-2018**
- Por cada **122 autos** circulan **9** bicicletas
- Tiempo de recorrido en bicicleta **4 min**
- Iluminación luminarias led.
- Señalética horizontal y vertical.
- Intersecciones controladas por semáforos.
- Tramos delimitados solo por guarnición.

En un radio de 500m se encuentran:

- Negocios al por mayor y por menor, accesos a fraccionamientos, motel, espacios religiosos, parque vecinal, servicios educativos, instalaciones de cárcamo aguas negras.



Realizado a partir de Imágenes INEGI 2020



Fotografía SC4: Intersecciones. PEGH ene/2020



Fotografía SC5: peatón en ciclovia. PEGH ene/2020



Fotografía SC6: cruce peatonal. PEGH ene/2020

AFORO BICICLETAS



Aforo realizado por autora. enero/2020

figura 6 Análisis visual de ciclovia Av. San Cayetano. elaboración propia.

AV. PASEO SOLIDARIDAD (SALIDA SALAMANCA)



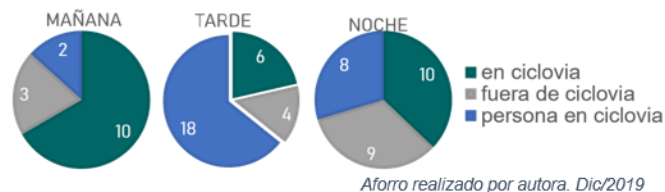
INFORMACIÓN GENERAL DE CICLOVÍA:

- Al sureste de la ciudad.
- Longitud de **3.3 km** dos carriles de **1.50m** cada uno, unidireccionales laterales en área de arroyo de avenida primaria de **28m** de ancho total.
- Año de construcción **2016-2018**
- Por cada **321 autos** circulan **7 bicicletas**
- Tiempo de recorrido en bicicleta **9 min**
- Iluminación luminarias led en camellón central.
- Señalética horizontal y vertical.
- Intersecciones controladas por semáforos.
- Delimitada por bumpers.

En un radio de 500m se encuentran:

- Negocios al por mayor y por menor, oficinas gubernamentales, accesos a fraccionamientos, hoteles, servicios educativos, negocios restauranteros, estación de servicio de gasolina, estación de servicio de gas LP, salida a carretera Irapuato-salamanca.

AFORO BICICLETAS



Fotografía SS1: Inicio a ciclovia. PEGH ene/2020



Fotografía SS2: parada de transporte publico. PEGH ene/2020



Fotografía SS3: Tramo no señalado. PEGH ene/2020



Realizado a partir de Imágenes INEGI 2020



Fotografía SS4: Intersecciones vehiculares. PEGH ene/2020



Fotografía SS5: Acceso a bocacalles. PEGH ene/2020



Fotografía SS6: Señalética horizontal. PEGH ene/2020

figura 7 Análisis visual de ciclovia Av. Paseo Solidaridad (salida Salamanca). elaboración propia.

AV. MARIANO J. GARCIA

localización



Fotografía MJ1: Inicio a ciclovia. PEGH feb/2020



Fotografía MJ2: vegetación. PEGH feb/2020



Fotografía MJ3: Pavimento en buenas condiciones. PEGH feb/2020

INFORMACIÓN GENERAL DE CICLOVÍA:

- En zona oeste de la ciudad
- Longitud de **850m** un carril de **2.50m**, bidireccional, 40cm sobre nivel de arroyo en camellón central avenida primaria de **26m** de ancho total.
- Año de construcción **2014**
- Por cada **332 autos** circulan **6 bicicletas**
- Tiempo de recorrido en bicicleta **4 min**
- Iluminación luminarias led en banqueta.
- Señalética vertical.
- Intersecciones controladas por semáforos.
- Vegetación diversa en sobre ancho a ambos carriles variable de 1.00m aprox.

En un radio de 500m se encuentran:

- Negocios al por mayor y por menor, oficinas gubernamentales, accesos a fraccionamientos, unidad médica pública y privada, parques públicos, escuelas, restauranteros, estación de servicio de gasolina.



Fotografía MJ4: reducción de carril.. PEGH feb/2020



Realizado a partir de Imágenes INEGI 2020



Fotografía MJ5: Señalética. PEGH feb/2020



Fotografía MJ6: Intersección. PEGH feb/2020



Fotografía MJ7: Fin de ciclovia. PEGH feb/2020

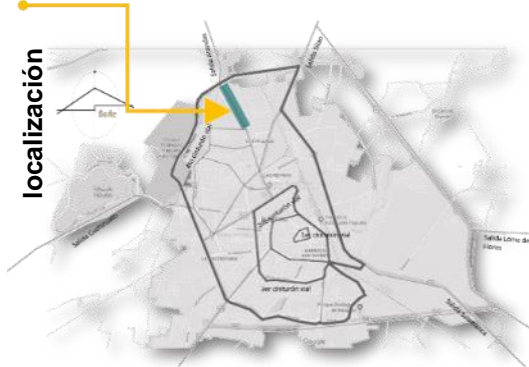
AFORO BICICLETAS



Aforo realizado por autora. D

figura 8 Análisis visual de ciclovia Av. Mariano J García. elaboración propia.

AV. ARANDAS



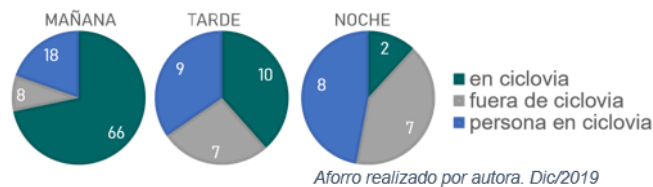
INFORMACIÓN GENERAL CICLOVÍAS:

- Ubicada en zona noroeste
Longitud de **1.5 km** un carril de **2.20m**, bidireccional, lateral a carril de arroyo, compartida con banqueta, en avenida secundaria de **22m** de ancho total.
- Año de construcción **2015**
- Por cada **228 autos** circulan **17 bicicletas**
- Tiempo de recorrido en bicicleta **4 min**
- Iluminación luminarias led en camellón.
- Señalética horizontal y vertical.
- Pavimento: adoquín.
- Intersecciones cruces en calles locales.
- Vegetación diversa en sobre ancho a ambos carriles variable de 1.50m aprox.

En un radio de 500m se encuentran:

- negocios al por mayor y por menor, oficinas gubernamentales, accesos a fracc., unidad médica pública y privada, escuelas, gasolinera, estación de servicio de gas LP, centro de distribución de energía eléctrica.

AFORO BICICLETAS



Fotografía A1: Señalética vertical. PEGH feb/2020



Fotografía A2: Intersección. PEGH feb/2020



Fotografía A3: áreas verdes. PEGH feb/2020



Fotografía A4: Mobiliario. PEGH feb/2020



Fotografía A5: diferencia de pavimentos. PEGH feb/2020



Fotografía A6: fin de ciclovia. PEGH feb/2020



Fotografía A7: Re direccionamiento. PEGH feb/2020

Realizado a partir de imágenes INEGI 2020

figura 9 Análisis visual de ciclovia Av. Arandas. elaboración propia.

Según el Ranking Ciclociudades³⁷ que es un ejercicio colaborativo desarrollado por ITDP México con el objetivo de evaluar el desempeño de la política ciclista a nivel ciudad **califica a la ciudad de Irapuato con 14ptos** en comparación de la puntuación más alta de 63ptos que obtuvo la CDMX y la más baja de 8ptos que obtuvo la ciudad de Ensenada.

Tabla 13
Distribución de puntos para cada ciudad por eje de evaluación

| Ciudad | Puntos | Inversión | Capacidad institucional | Monitoreo y evaluación | Educación y promoción | Regulación | Planeación | Intermodalidad | Infraestructura | Seguridad vial | Cambio climático | Otros incentivos |
|------------------|--------|-----------|-------------------------|------------------------|-----------------------|------------|------------|----------------|-----------------|----------------|------------------|------------------|
| Acapulco | 12 | 0 0 % | 1 13 % | 0 0 % | 2 25 % | 7 44 % | 0 0 % | 0 0 % | 0 0 % | 2 22 % | 0 0 % | 0 0 % |
| Ciudad de México | 63 | 0 0 % | 4 50 % | 4 36 % | 6 75 % | 14 88 % | 5 56 % | 8 73 % | 8 67 % | 9 100 % | 3 75 % | 2 100 % |
| Guadalajara | 58 | 5 50 % | 4 50 % | 3 27 % | 6 75 % | 11 69 % | 2 22 % | 7 64 % | 8 75 % | 6 67 % | 3 75 % | 2 100 % |
| Hermosillo | 27 | 0 0 % | 1 13 % | 2 18 % | 3 38 % | 10 63 % | 2 22 % | 0 0 % | 3 25 % | 4 44 % | 0 0 % | 2 100 % |
| Irapuato | 14 | 0 0 % | 3 38 % | 0 0 % | 0 0 % | 8 50 % | 0 0 % | 0 0 % | 0 0 % | 3 33 % | 0 0 % | 0 0 % |
| León | 30 | 0 0 % | 4 50 % | 6 55 % | 2 25 % | 7 44 % | 1 11 % | 2 18 % | 4 33 % | 4 44 % | 0 0 % | 0 0 % |
| Mérida | 34 | 0 0 % | 2 25 % | 7 64 % | 4 50 % | 7 44 % | 3 33 % | 1 9 % | 6 50 % | 3 33 % | 0 25 % | 0 0 % |

Imagen 15 Puntos por eje de evolución. Ranking Ciclociudades. <http://ciclociudades.mx/presentacion-de-ranking-ciclociudades-y-perfil-ciclista-2018/> consultado abr/2020

Este estudio se considero para clarificar que aun cuando en la ciudad de Irapuato existen ciclovías, éstas aun no brindan lo necesario para que se califique como **aceptable** la infraestructura, gestión y desempeño de la política de movilidad en bicicleta. Por lo que aún hay mucho que invertir por parte de la sociedad, gobernantes y diseñadores de estos espacios urbanos.

³⁷ Patlán Velázquez Marianely, Medina Cardona Sonia *Ranking Ciclociudades 2018 Evaluación de movilidad en bicicleta en ciudades mexicanas*. ITDP, junio 2019 disponible en: [<http://ciclociudades.mx/presentacion-de-ranking-ciclociudades-y-perfil-ciclista-2018/>], [fecha de consulta: consultado enero/2020]

2.1.3. Ciclovía. Parámetros Físico-Urbanos y Criterios de Diseño básicos.

Según la investigación de Heinen, E; Van Wee, B; y Maat, K *Infraestructura para bicicletas: ¿puede un buen diseño fomentar el ciclismo?*³⁸ recomienda cuidar el “diseño de la infraestructura de la ciclovía” pues esto puede fomentar más el ciclismo, exhortando que al diseñar se tomen en cuenta criterios de diseño básicos.

Por lo que a continuación en base al estudio de algunas guías, lineamientos y manuales existentes a la fecha y puestos en práctica en ciudades metropolitanas de México con el propósito de que la ciclovía coexista en el espacio urbano, se logran identificar criterios de diseño e infraestructura ciclista mínima necesaria.

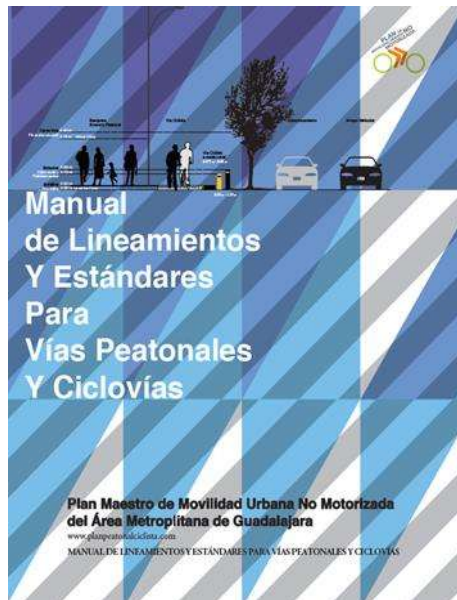


Imagen 18 Portada de Lineamientos y estándares para vías peatonales y ciclovías para el área metropolitana de Guadalajara. <http://www.iepcjalisco.org.mx/participacion-ciudadana/wp-content/uploads/2017/06/lineamientos-ciclovias.pdf>



Imagen 16 Portada de Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas Tomo IV. Infraestructura. <http://ciclociudades.mx/wp-content/uploads/2015/10/Manual-Tomo-IV.pdf>

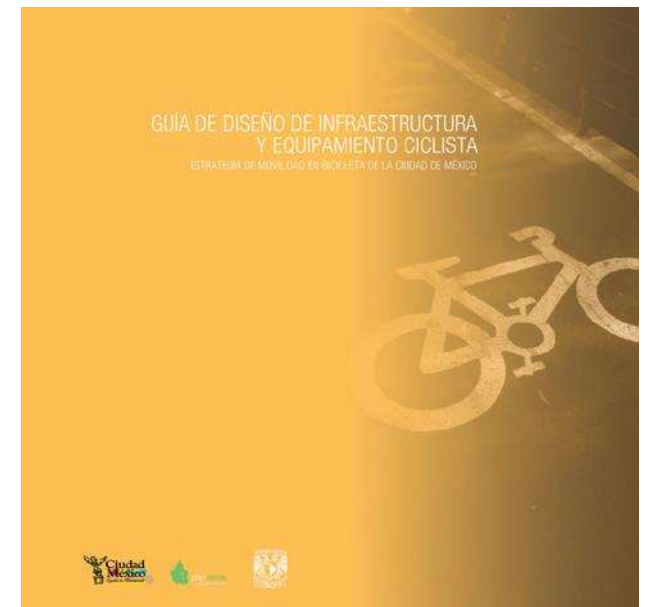


Imagen 17 Portada de Guía de Diseño de Infraestructura y Equipamiento Ciclista para la Ciudad de México. <https://arquitectura.unam.mx/uploads/8/1/1/0/8110907/guia-diseno-infraestructura.pdf>

³⁸ Angela Hull & Craig O'Holleran, *Bicycle infrastructure: can good design encourage cycling?* *Urban, Planning and Transport Research*, publicado en línea 2014, disponible en: <https://doi.org/10.1080/21650020.2014.955210>, [fecha de consulta: junio de 2020]

A partir de distinguir la **Tipología de calles** se podrá integrar la infraestructura ciclista en el espacio urbano al momento de diseñar una cicloavía según lo planteado en la *Guía de Diseño de Infraestructura y Equipamiento Ciclista para la Ciudad de México*:

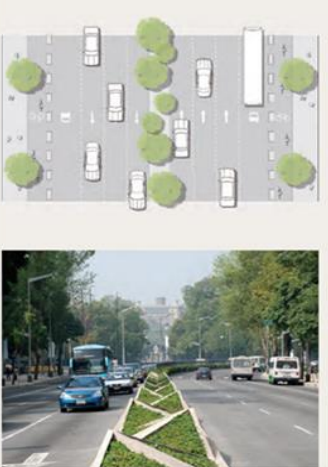
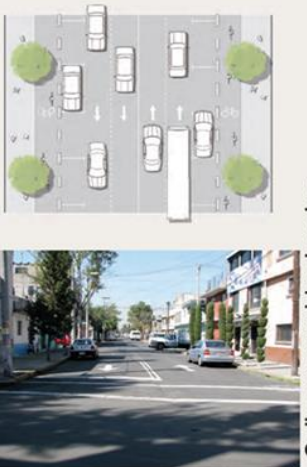



| | | | | |
|---|--|---|--|---|
| <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Calles y avenidas principales</p>  | <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Calles y avenidas secundarias</p>  | <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Calles y avenidas locales</p>  | <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Calles con prioridad peatonal</p>  | <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Rutas recreativas</p>  |
| <p>SON</p> <p>Rutas principales que conectan a la ciudad. Este tipo de calles son caminos transitados con alto índice de circulación</p> | <p>Las arterias principales dentro de las colonias y a lo largo de diferentes zonas de la ciudad y tienen un gran potencial para integrar las ciclovías rápida y fácilmente.</p> | <p>Calles de naturaleza local que generan importantes flujos de tránsito mixto dentro de la colonia; generalmente tienen bajo índice de circulación y poseen áreas verdes.</p> | <p>Donde el tránsito peatonal tiene preferencia. Generalmente se encuentran en el centro de la ciudad, tránsito peatonal, peatones y bicicletas, o zona peatonal que permite el acceso vehicular en horas específicas.</p> | <p>Vialidades en áreas verdes, parques, etc. donde los ciclistas pueden circular sin interrupciones y con menos cruces de calles.</p> |
| <p>CARACTERÍSTICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Límite de velocidad de 60 Km/Hr o más • alta y creciente cantidad de circulación diaria • Más de seis carriles con uno o dos sentidos • Autobuses con carril exclusivo o laterales • Con frecuencia no tienen estacionamiento sobre la calle • Por lo regular tienen un camellón | <ul style="list-style-type: none"> • Límite de velocidad de 60 Km/Hr • Menor velocidad real por saturación • De cuatro a seis carriles con uno o dos sentidos • Autobuses sin carril propio • Estacionamiento sobre la calle • Un mejor paisaje en cuanto a especies vegetales, sombra y confort | <ul style="list-style-type: none"> • Límite de velocidad de 30 Km/Hr • Un número fijo de autos por día que varía poco • De uno a cuatro carriles con uno o dos sentidos • Rutas locales de transporte concesionado ("microbuses") • Estacionamiento sobre la calle por ambos lados | <ul style="list-style-type: none"> • Tienen espacios compartidos pero prioridad peatonal • circulación ciclista lenta • Presentan excepciones al diseño tradicional. | <ul style="list-style-type: none"> • Los ciclistas están totalmente aislados de los vehículos. • Pueden presentar excepciones al diseño tradicional. • Integran a los peatones |
| <p>INFRAESTRUCTURA CICLISTA NECESARIA</p> <p>Colocar un separador físico que delimite la cicloavía de los carriles vehiculares para brindar una máxima seguridad, semáforo en los cruces, cajas ciclistas y un desnivel que eleve las ciclovías en las paradas de autobús.</p> | <p>Se deben implementar vías exclusivas para la circulación Ciclista, señalización vertical y horizontal. Ubicarse del lado derecho de la vía (con sin estacionamiento).</p> | <p>Se deben implementar calles compartidas ciclistas, a través de señalamiento vertical y horizontal, así como la instalación de reductores de velocidad. Generalmente se encuentran en calles con estacionamiento.</p> | <p>Se debe colocar señalética vertical y horizontal o con cambios de pavimento.</p> | <p>Se debe colocar señalética vertical y horizontal o con cambios de pavimento.</p> |

figura 10 **Tipos de calle.** Elaboración propia a partir de Guía de Diseño de Infraestructura y Equipamiento Ciclista de la ciudad de México. [\[https://arquitectura.unam.mx/uploads/8/1/1/0/8110907/guia-diseno-infraestructura.pdf\]](https://arquitectura.unam.mx/uploads/8/1/1/0/8110907/guia-diseno-infraestructura.pdf)

Del *Manual Integral de Movilidad Ciclista para Ciudades Mexicanas-Ciclociudades tomo IV*³⁹ y del *Manual de Lineamientos y estándares para vías peatonales y ciclovías para el área metropolitana de Guadalajara*⁴⁰ y de la *Guía de Diseño Estrategia de Movilidad en bicicleta de la Ciudad de México*⁴¹ se identifican a continuación **parámetros físico-urbano** de una cicloavía y **criterios de diseño básicos mínimos** para que ésta sea efectiva y segura:

a) **Tipo de cicloavía**

UNIDIRECCIONAL

- Vía exclusiva para la circulación ciclista físicamente separada del tránsito automotriz, en arroyo vehicular en **un solo sentido** de circulación.
- En vías primarias y secundarias deberá estar del **lado derecho** del arroyo vehicular en carril de baja velocidad, mismo sentido de circulación.

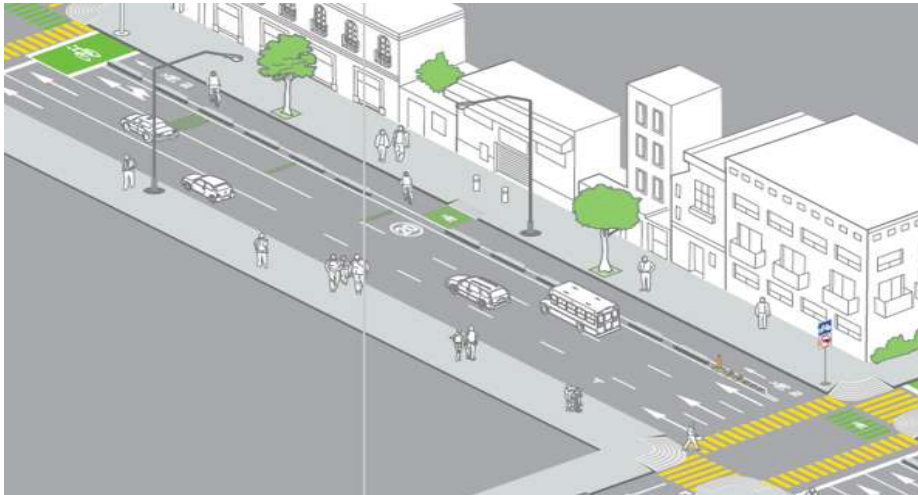


Imagen 19 **Cicloavía unidireccional**. *Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas Tomo IV. Infraestructura*. <http://ciclociudades.mx/wp-content/uploads/2015/10/Manual-Tomo-IV.pdf>

³⁹ ITDP México, A.C. e I-CE, Interface for Cycling Expertise, *Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas Tomo IV. Infraestructura*, ITDP e I-CE, México 2011, disponible en línea: [<http://ciclociudades.mx/wp-content/uploads/2015/10/Manual-Tomo-IV.pdf>] [fecha de consulta: febrero del 2020].

⁴⁰ Gobierno de Jalisco, *Manual de Lineamientos y Estándares para vías peatonales y ciclovías. Plan Maestro de Movilidad Urbana no motorizada del área metropolitana de Guadalajara*, ITDP, Guadalajara, disponible en: [<http://www.iepcjalisco.org.mx/participacion-ciudadana/wp-content/uploads/2017/06/lineamientos-cicloviias.pdf>], [fecha de consulta: junio del 2020]

⁴¹ Gobierno del Distrito Federal, *Guía de Diseño de Infraestructura y Equipamiento Ciclista. Estrategia de Movilidad en Bicicleta de la Ciudad de México*, Secretaría del Medio Ambiente, CDMX, disponible en: [<https://arquitectura.unam.mx/uploads/8/1/1/0/8110907/guia-diseno-infraestructura.pdf>], [fecha de consulta: abril del 2020].

- Ancho de carril de bici óptima es entre **2.00 a 4.00 m**.
- Donde el ancho del arroyo sea de **3.90m a 4.30m**.
- En vialidades donde la **velocidad** de los automóviles sea de **50 a 70km/hr**.
- En vialidades sin estacionamiento en vía pública, colocar elementos de separación, acompañados de raya doble para delimitar el carril exclusivo.
- Se pueden colocar en contraflujo en vías en un solo sentido siempre que la intensidad del tránsito automotor sea menor a 600 vehículos/hr y la velocidad de sea de hasta 50k m/hora.



fotografía 20 **Ciclovía unidireccional**. Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas Tomo IV. Infraestructura. <http://ciclociudades.mx/wp-content/uploads/2015/10/Manual-Tomo-IV.pdf>

BIDIRECCIONAL

- Vía exclusiva para la circulación ciclista físicamente separada del tránsito automotriz, pero dentro del arroyo vehicular en **ambos sentidos** de circulación.

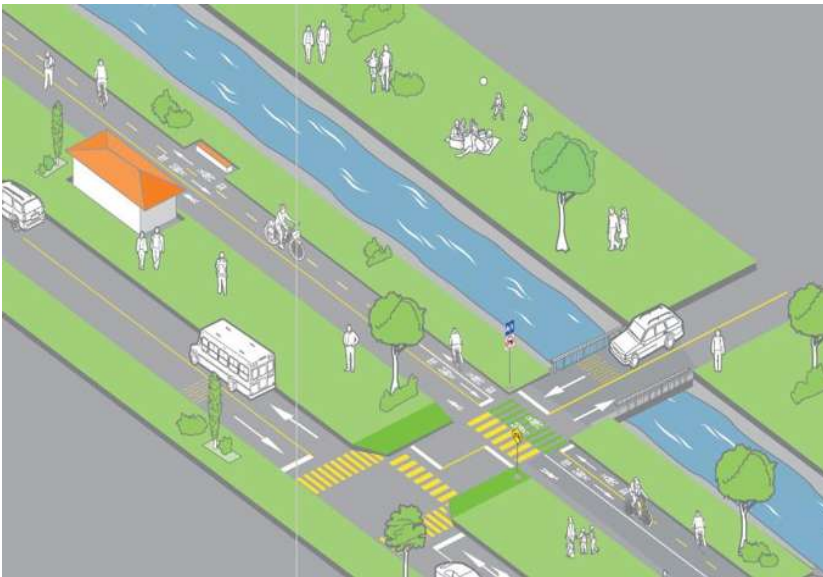


Imagen 20 **Ciclovía bidireccional**. Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas Tomo IV. Infraestructura. <http://ciclociudades.mx/wp-content/uploads/2015/10/Manual-Tomo-IV.pdf>

- Se **podrá ubicar en camellones** con escasas intersecciones, áreas verdes, derechos de vía, cauces o zonas federales y en las laterales de grandes avenidas que por el ancho de la sección sea más factible o en área de arroyo vehicular con confinamiento adecuado.
- Ancho de carril de bici óptima es entre **2.60 y 4.00 m**, podría variar del número de usuarios. (dos carriles)
- Donde el ancho del arroyo sea de **3.90m y 4.30m**.
- En vialidades donde la **velocidad** de los automóviles de hasta **70km/hr**.
- Confinamiento: siempre se debe contemplar una **faja de amortiguamiento de 0.45 a 1.00 m** de ancho en cada costado de la ciclo vía, con velocidades de autos de 60km/hr. será de 1.50m
- En caso de que exista un área de circulación peatonal adyacente, ésta debe contar con un ancho mínimo de **2.00 m**.



fotografía 22 *ciclo vía unidireccional en Estrasburgo, Francia. Copenhagenize Design Company. www.copenhagenize.eu consultado may/2020*



fotografía 21 *Ciclo vía bidireccional. Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas Tomo IV. Infraestructura. <http://ciclociudades.mx/wp-content/uploads/2015/10/Manual-Tomo-IV.pdf>*

b) **Ubicación de ciclovía**

EN CAMELLÓN

- Se aprovecha el área de un camellón, separada totalmente del arroyo vehicular puede ser **unidireccional o bidireccional**.
- Sección **unidireccional**: ancho carril bici optimo **2.50m**, mínima **de 1.90m**.
- Sección **bidireccional**: ancho carril bici optimo **3.50m**, mínima **2.50m**. (ancho total de dos carriles bici)
- Colocar separadores de mínima **0.45m**.
- En vialidades donde la **velocidad** de los **automóviles** sea de **hasta 70km/hr**.
- Buscar que las **intersecciones sean una cada 500m** como mínimo.
- **Elementos** de diseño clave: acceso y salida de usuarios, Intersecciones, líneas de deseo, arbolado.
- **Beneficios**: menores conflictos entre ciclistas y autos estacionados o accesos a cocheras.
- **Desventajas**: problemas en intersecciones, accesos y salidas pudiera aislar del contexto urbano.

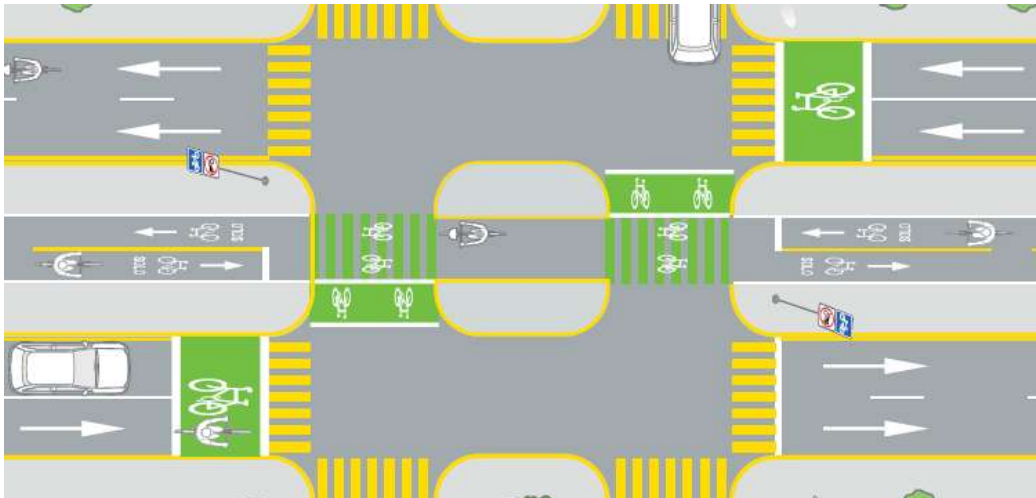


Imagen 21 **Ciclovía en camellón**. Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas Tomo IV. Infraestructura. <http://ciclociudades.mx/wp-content/uploads/2015/10/Manual-Tomo-IV.pdf>

fotografía 23 **Ciclovía en camellón**. PEGH. marz/2020

COMPARTIDA

Se puede aprovechar la infraestructura existente de la ciudad y hacer converger la circulación de la bicicleta con el transporte público, vehículos motores y peatones. Esto podrá considerarse tomando en cuenta la fluencia de rutas que circulen, velocidad de los automóviles y número de peatones.

Con transporte público

- Vías compartidas con autobuses para transporte público donde la bicicleta tiene la preferencia, ubicado en el extremo derecho del arroyo vehicular o en puede ser en el sentido de la vialidad o en contraflujo.
- Donde el ancho del arroyo sea mayor a **4.30m** y no menores de **4.60m**.
- En vialidades donde la **velocidad** de los **automóviles** sea **hasta 50km/hr.** con carril exclusivo para transporte público.
- Confinamiento: con elementos y acompañados de rayas significa indica que es exclusivo.
- Útil cuando la frecuencia del servicio público no sea menor de 2 minutos.
- Puede ser más fácil justificar que una vía exclusiva para bicicletas.
- No se podrán compartir cuando el sistema de autobuses sea rápido (BRT, por sus siglas en inglés).



Imagen 22 Ciclovía compartida con transporte público. Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas Tomo IV. Infraestructura. <http://ciclociudades.mx/wp-content/uploads/2015/10/Manual-Tomo-IV.pdf>



fotografía 24 Ciclovía compartida con transporte público. ibídem



Con vehículos motores

- Un carril donde tiene **preferencia el ciclista**, estos carriles se pueden implementar en calles secundarias y locales, por lo regular se cuenta con estacionamiento y un solo carril de circulación.
- Se deberá rodar en el **sentido de circulación vehicular**.
- Cuando el ancho de arroyo es menor a **3.00m** los vehículos no pueden rebasen a ciclistas por lo que se deberá normar la velocidad e indicar que el ciclista tiene prioridad y en ancho de arroyo de entre **3.10m a 3.80m** deben evitarse ya que los rebases no son tan seguros, no se puede indicar el sobre ancho para rebasar (fotografía 26).
- En anchos de arroyo de **3.90m-4.30m**, ancho de carril bici de **1.50m-2.25m** delimitado con raya doble en el costado izquierdo indicando carril exclusivo. Si hay estacionamiento se indicara con franja de 0.50m (fotografía 25).
- Se deberá **regular la velocidad de los automóviles a 30km/hr.**, aunque se pueden permitir hasta los 50km/hr.
- Ventajas: es vía alimentadora a vialidades secundarias y primarias, reduce ruido, contaminación y accidentes de tránsito, acostumbra al automovilista a respetar jerarquía urbana.
- Desventajas: percepción de menor seguridad para el ciclista.

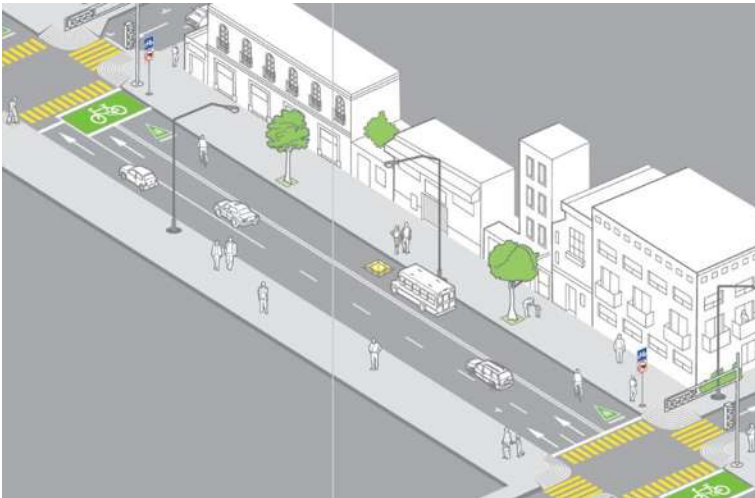


Imagen 23 **Ciclovía compartida con automóvil**. Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas Tomo IV. Infraestructura.
<http://ciclociudades.mx/wp-content/uploads/2015/10/Manual-Tomo-IV.pdf>



fotografía 26 **Ciclovía compartida con automóvil con separación**. Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas Tomo IV. Infraestructura.
<http://ciclociudades.mx/wp-content/uploads/2015/10/Manual-Tomo-IV.pdf>



fotografía 25 **Ciclovía compartida con automóvil sin separación**. Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas Tomo IV. Infraestructura.
<http://ciclociudades.mx/wp-content/uploads/2015/10/Manual-Tomo-IV.pdf>

Con peatones

- Vía en andadores, plazas, áreas verdes, camellones, derechos de vía, cauces o zonas federales y áreas naturales donde **circulan peatones y ciclistas** es posible cuando el tránsito sea menor a 100 peatones/hora, siendo el peatón quien tenga la preferencia.
- Ancho de carril bici mínima **1.50m**.
- Ancho de vialidad compartida mínimo de **3.00m. y máximo 3.70m** cuando son más de 300 peatones/hr.
- El ancho ideal de la banqueta es de **5.00m** para que se pueda admitir circulación de bicicletas y peatones.
- Como mínimo considerar 0.60m de ancho latera para espacio libre, vegetación o mobiliario urbano.
- Confinamiento de **1.00m** cuando colinde con vialidad.
- Se usará **señalética** vertical y horizontal.
- La velocidad del ciclista se deberá moderar ya que se considera vía de baja velocidad.



fotografía 28 **Ciclovía compartida con peatones.**
Manual integral de movilidad ciclista para
ciudades mexicanas Tomo IV. Infraestructura.
[http://ciclociudades.mx/wp-
content/uploads/2015/10/Manual-Tomo-IV.pdf](http://ciclociudades.mx/wp-content/uploads/2015/10/Manual-Tomo-IV.pdf)



fotografía 29 **Ciclovía compartida en Barcelona.** Copenhagenize
Design Company. www.copenhagenize.eu consultado may/20



fotografía 27 **Ciclovía compartida
con peatones.**
[http://mexico.itdp.org/wp-
content/uploads/Enfoque-Evitar-
Cambiar-Mejorar.pdf](http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/Enfoque-Evitar-Cambiar-Mejorar.pdf) consultado
may/20



c) Nodos, cruces, intersecciones.

Las estadísticas a nivel internacional muestran que es en estos **son los puntos más conflictivos donde ocurre la mayor cantidad de accidentes viales**, en Holanda el 58% de los accidentes y la mayoría ocurren en vías con velocidades de 50km/hr.⁴²

- Pueden ser intersecciones no reguladas, con preferencia de paso, en glorietas, reguladas con semáforos a diferente nivel.
- Debe ser coherente, clara y fácil donde la señalización eficiente el diseño.
- Debe ser una ruta directa sin tantos rodeos o tener que esperar demasiado tiempo, que el ciclista pueda mantener su velocidad.
- Los ciclistas deben estar en área visible para los automóviles.
- En base al tipo de vialidad y ciclovía se implementarán criterios con los que el objetivo sea marcar el nivel de jerarquía urbana, brindar seguridad al ciclista y peatón y no sacrificar tiempos de recorrido.



Imagen 24 **Collage de intersecciones en vías.** Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas Tomo IV. Infraestructura. <http://ciclociudades.mx/wp-content/uploads/2015/10/Manual-Tomo-IV.pdf>

⁴² ITDP México, *op.cit.*, p.40

- Se recomienda que en las intersecciones existan separadores para que el vehículo motor tenga definido por donde debe girar al incorporarse a calles a derecha o izquierda, esto aumenta el campo visual de conductor del vehículo y aporta seguridad al trayecto del ciclista.⁴³



fotografía 30 Ciclovía en New York, NY. consultada may/2020

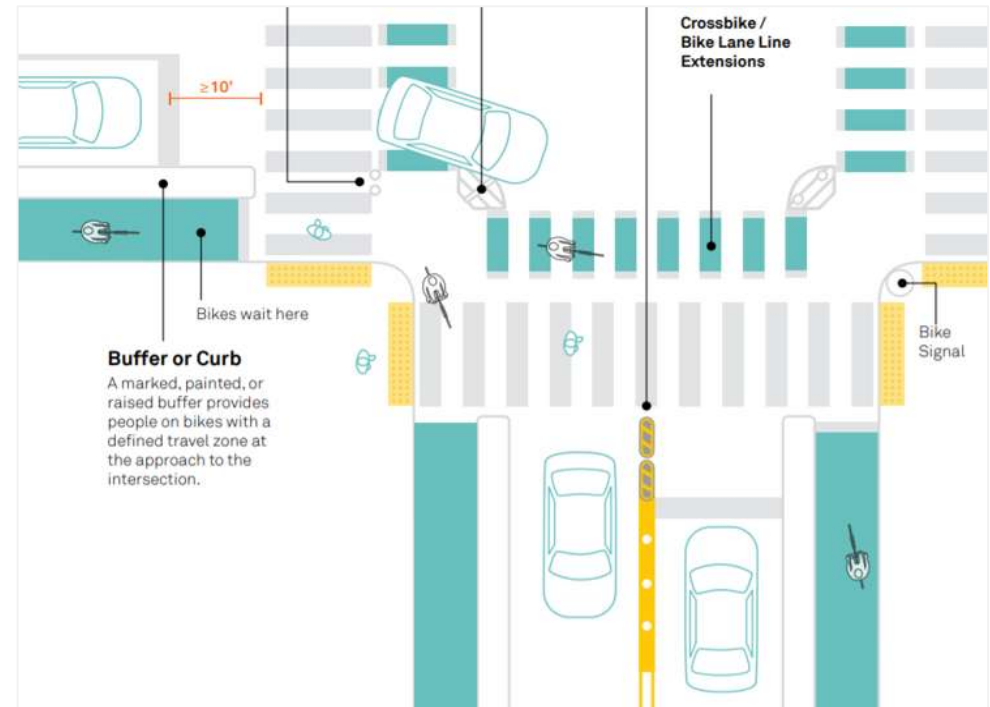


Imagen 25 Opciones de separadores en intersecciones. https://nacto.org/wp-content/uploads/2019/05/NACTO_Dont-Give-Up-at-the-Intersection.pdf consultada abr/2020



Imagen 27 Poca visibilidad auto-ciclista en vuelta a la izquierda. https://nacto.org/wp-content/uploads/2019/05/NACTO_Dont-Give-Up-at-the-Intersection.pdf consultada abr/2020

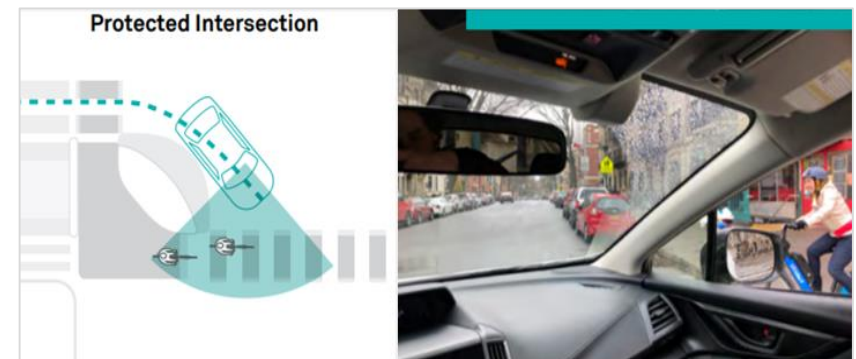


Imagen 26 Visibilidad optima auto-ciclista en vuelta a la izquierda. https://nacto.org/wp-content/uploads/2019/05/NACTO_Dont-Give-Up-at-the-Intersection.pdf consultada abr/2020

⁴³ NACTO, *Don't Give Up at the Intersection, Designing All Ages and Abilities Bicycle Crossings*, publicado mayo 2019, disponible en: [\[https://nacto.org/wp-content/uploads/2019/05/NACTO_Dont-Give-Up-at-the-Intersection.pdf\]](https://nacto.org/wp-content/uploads/2019/05/NACTO_Dont-Give-Up-at-the-Intersection.pdf) , [fecha de consulta: Julio del 2020]

d) **Pendiente**

- Se consideran dos aspectos el esfuerzo para ascender y la seguridad para descender.
- Niveles menores de 3% en tramos largos no son incómodos para el ciclista, evitando las pendientes mayores al 6% pueden causar fatiga al ciclista.
- Cuando se utiliza una elevación más larga se deben considerar una anchura de entre 1.20 a 1.80m para permitir que los ciclistas más lentos se bajen de la bicicleta y caminen.

| Pendientes máximas | |
|--------------------|-------------|
| 3-6% | hasta 500 m |
| 6% | hasta 240 m |
| 7% | hasta 120 m |
| 8% | hasta 90 m |
| 9% | hasta 60 m |
| 10% | hasta 30 m |
| 11-20% | hasta 15 m |

Imagen 28 Restricciones en cuanto a las pendientes y su longitud. Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas Tomo IV. Infraestructura. <http://ciclociudades.mx/wp-content/uploads/2015/10/Manual-Tomo-IV.pdf>

e) **Peraltes y radios de giro**

- Estos irán en relación a la velocidad de diseño, bajo buenas condiciones la velocidad óptima es de 30km/hr. mientras en terrenos en malas condiciones es de 24km/hr.
- En tramos rectos se podrá considerar un aumento de velocidad mientras que en descensos se pueden alcanzar los 50km/hr.
- En curvas al ser afectados por fuerza centrífuga las bicicletas tienden a desviarse de su trayectoria por lo que **es necesario elevar la parte exterior de la curva**, llamada peralte. El cual tendrá un **valor máximo de 12%**.
- En el caso de una vía bidireccional, con curvas en pendientes mayores al 4%, el peralte no debe exceder un 8%.
- El radio de giro estrecho puede ayudar a que el vehículo motor baje la velocidad.

| Radios de curvatura en función de la velocidad de diseño | | | |
|--|------------|-------------|-----------------------------------|
| Velocidad de diseño | Peralte 2% | Peralte 12% | Superficies destapadas Peralte 2% |
| 20 Km/hr | 7.50 m | 6.10 m | 14.30 m |
| 25 Km/hr | 11.70 m | 9.50 m | 22.40 m |
| 30 Km/hr | 16.90 m | 13.60 m | 32.20 m |
| 35 Km/hr | 23.00 m | 18.50 m | 43.80 m |
| 40 Km/hr | 30.00 m | 24.20 m | 57.30 m |
| 50 Km/hr | 46.90 m | 37.90 m | 89.50 m |
| 60 Km/hr | 67.50 m | 54.50 m | 128.80 m |

Imagen 29 Radios de curvatura en función a velocidad de diseño-peralte-tipo de superficie. Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas Tomo IV. Infraestructura. <http://ciclociudades.mx/wp-content/uploads/2015/10/Manual-Tomo-IV.pdf>

f) Puentes o túneles

- Las solo debe ser utilizada cuando no sea posible hacer un cruce al nivel de la vialidad. En intersecciones con carreteras, autopistas, vías de tren, canales, cuando la avenida sea principal con altos volúmenes y velocidades altas, en vialidades muy anchas.
- Altura de cruces elevados 5.20m libre.
- Ancho: mínimo carril bici de **3.50m, optimo 4.30m** (dos carriles). sobre ancho recomendable si es panorámico de 1.50m y si existe alto volumen de ciclistas. cuando solo sea para bicicletas.
- Altura libre de 3.00m, cuando se tengan cubiertas.
- Longitud de rampas 120m en cada extremo.



fotografía 31 **Ciclovía en puente**. Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas Tomo IV. Infraestructura. <http://ciclociudades.mx/wp-content/uploads/2015/10/Manual-Tomo-IV.pdf>

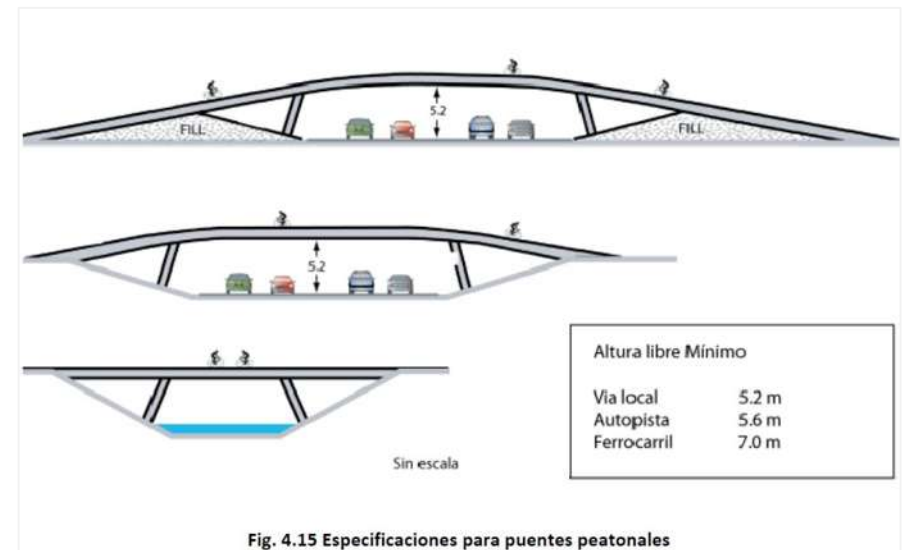


Fig. 4.15 Especificaciones para puentes peatonales

Imagen 30 Especificaciones para puentes. Manual de lineamientos y estándares para vías peatonales y ciclovías. www.planpeatonalciclista.com consultado may/2020

- Pendiente en rampas menos a 5% con intervalos de descansos a cada 12m y pendiente de 8.33% con descansos a cada 9m.
- Pendiente en carriles para drenaje del 2%.
- Señalización: horizontal línea central discontinua.
- Señalización Vertical: cuando se comparte con peatones.
- Rampas debe ser de más de 1.90m.
- Ventajas: mayor seguridad a los ciclistas por estar totalmente separados de la circulación vial, circulación del ciclista más fluido.
- Desventajas: se debe cuidar que la conexión sea directa para que se utilicen, rampas con longitudes de 120m, problemas con mantenimiento y vandalismo, altos costos.
- Con la ampliación de puentes vehiculares para que exista una ciclovía compartida, se integra a infraestructura existente con las siguientes dimensiones (imagen 27).



Adaptado de: Sanz, 1999.

Imagen 31 **Ciclovía en puente vehicular existente.** *Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas Tomo IV. Infraestructura.* <http://ciclociudades.mx/wp-content/uploads/2015/10/Manual-Tomo-IV.pdf>

g) Tipos de pavimento

- Es necesario que brinde seguridad y comodidad, sino puede ser motivo por el que no se utilicen las ciclovías.
- Debe evitarse baches, protuberancias, la adherencia da estabilidad y equilibrio al ciclista tanto en curvas como para frenar.
- El pavimento debe ser: rígido, regularidad, antideslizante, buen drenaje, bajos costos de ejecución y mantenimiento.
- No es recomendable dejar instalaciones de cableado o drenaje debajo de ciclovías.

Opciones de materiales:

- Asfalto: resistente, impermeable, más fácil para deslizarse, costo de instalación bajo.
- Concreto hidráulico: es de bajo mantenimiento, pero costo alto, más resistente a rodadura y deslizamiento, es más resistente a movimientos por raíces de árboles.
- Baldosas y adoquines: costos alto, mantenimiento elevado, las juntas pueden crear desniveles si no se coloca de manera adecuada, deben tener cuidado para instalación de drenaje se pueden perder finos y se afecta el acomodo de las baldosas, no es aconsejable en todos los casos a menos de que la vía se comparta con peatones o sea en tramos cortos.



fotografía 33 **Colage de pavimentos en ciclovías.** Guía de Diseño. Estrategias de Movilidad en bicicleta. CDMX



fotografía 32 **Pavimento en ciclovía Cambridge, MA.** https://nacto.org/wp-content/uploads/2019/05/NACTO_Dont-Give-Up-at-the-Intersection.pdf consultado jun/2020



h) **Elementos urbanos**

Reductores de velocidad

Sirven para bajar la velocidad de los vehículos motorizados y favorecer los cruces transversales para los ciclistas y peatones.

- **Tope:** Puede ser el típico tope con 4 diferentes formas, circular, parabólico, achatado, sinusoidal se diferencian en el tipo de curvatura.
- **Paso peatonal elevado:** Semejante a lo que pudiera ser un tope, pero a este se le agrega el ancho de ciclovía, puede ser para favorecer también un cruce peatonal así mismo para ayudar a que los vehículos de emergencia.
- **Orejas:** Reducción de ancho del arroyo en esquinas, reduce la longitud de cruce de peatones o de ciclistas, se pueden aprovechar como área para otras actividades.
- **Diseño de calle asimétrico:** Dificulta las maniobras de los conductores ya que tendrían que zigzaguear.
- **Isletas:** Pueden servir también para permitir pasos peatonales y ciclistas, con un ancho mínimo de 2.50m.
- **Cambio de pavimento:** al usarse material rustico o ásperos produce sonidos o vibraciones que hace al conductor bajar la velocidad. O se indica como cambio de pavimento con connotación de señalética.



fotografía 36 Tope trapezoidal en Copenhague. Guía de Diseño. Estrategias de Movilidad en bicicleta. CDMX



fotografía 34 Ejemplo de uso de orejas en calle. Lineamientos y estándares para vías peatonales y ciclovías para el área metropolitana de Guadalajara.



fotografía 35 Pavimento rustico, rugoso en calle de CDMX. Guía de Diseño. Estrategias de Movilidad en bicicleta. CDMX

Señalización

Horizontal: Aplicación de señales normativas preventivas, restrictivas, informativas de servicios, de protección en pavimento o guarniciones con pintura epóxica o termoplástica, con un grado de material reflejante, la cual deberá ser antiderrapante y no sobresalir más de 3mm de espesor, desde las que indican intersecciones, cruces, sentido, velocidades, establecen jerarquías, área de carril de ciclo vía, caja bici, entre otros. A excepción de las calles que tienen carácter histórico los pavimentos se requieren que sean con tonalidades propios del material que logren.

- El **color** más conveniente para la infraestructura ciclista es el **verde y blanco**, que contrasta con los pavimentos, se diferencia de señalética en rampas de personas con capacidades diferentes, y da una connotación de sustentabilidad.
- Se podría considerar también como señalética bumpers o boyas que se utilizan en ocasiones para delimitar los carriles de la ciclo vía, también las vialetas que podrán utilizarse como separadores de la circulación en ciclo vías bidireccionales no sobrepasaran los 2cm.



fotografía 38 color ideal en ciclo vías. Lineamientos y estándares para vías peatonales y ciclo vías para el área metropolitana de Guadalajara

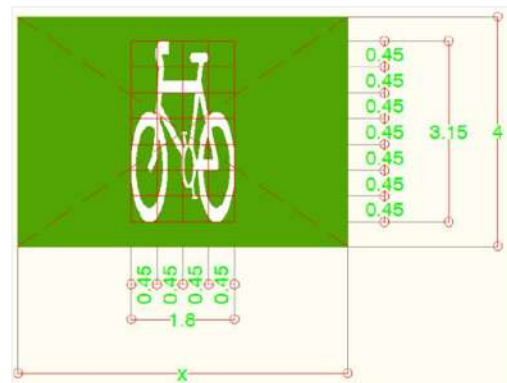


Imagen 32 Dimensionamiento de pictograma de señalamiento. Lineamientos y estándares para vías peatonales y ciclo vías para el área metropolitana de Guadalajara



fotografía 37 señalética horizontal en Bremen, Alemania. Copenhagenize Design Company. www.copenhagenize.eu

Vertical: Colocación de señal, símbolos o leyendas preventivas, restrictivas, informativas de servicios, de protección generalmente es una placa metálica (de dimensiones variables según el tipo de calle según imagen 29) sobre postes o estructura a altura de ciclista 1.75m.

- Los **colores** dependerán del sentido de la señal. Rojo=restrictiva, Azul=informativa de servicios o destinos peatón y ciclista, Verde= informativa de destinos automotores, naranja= de protección en desvíos y áreas de trabajo.

Se recomienda que la señalética se homologue de ser posible en todo el país; sin embargo, esto no es posible ya que a veces interviene la política e intereses de entes gubernamentales.



fotografía 39 Señalética en Vancouver. Copenhagenize Design Company. www.copenhagenize.eu consultada jun/2020



Imagen 33 Dimensionamiento señalética vertical. Lineamientos y estándares para vías peatonales y ciclovías para el área metropolitana de Guadalajara

Semáforos:

- Siempre deben colocarse en **intersecciones** poniendo atención en calles principales para ordenar y disminuir conflictos de paso, y **brindar seguridad** entre los usuarios.
- También se usan con detectores de ciclistas, en camellones.
- Sincronizados con semáforos vehiculares, dejando de **3 a 5 segundos preferencia** para el arranque de bicicletas.
- **Altura** máxima de 3.50m.
- Debe colocarse **a la derecha** de los semáforos vehiculares, separada o como parte del semáforo vehicular, en caso de que estén juntos el vehicular estará a 2.20m de diferencia de altura para que se distingan.
- Se recomiendan que sean independientes de los peatonales y tengan el distintivo del pictograma de una bicicleta.
- Se considera que el **tiempo que dura** la luz verde para un ciclista va en relación a la duración del trayecto en que el ciclista efectúa el cruce, dividido entre una velocidad mínima de 5km/hr.

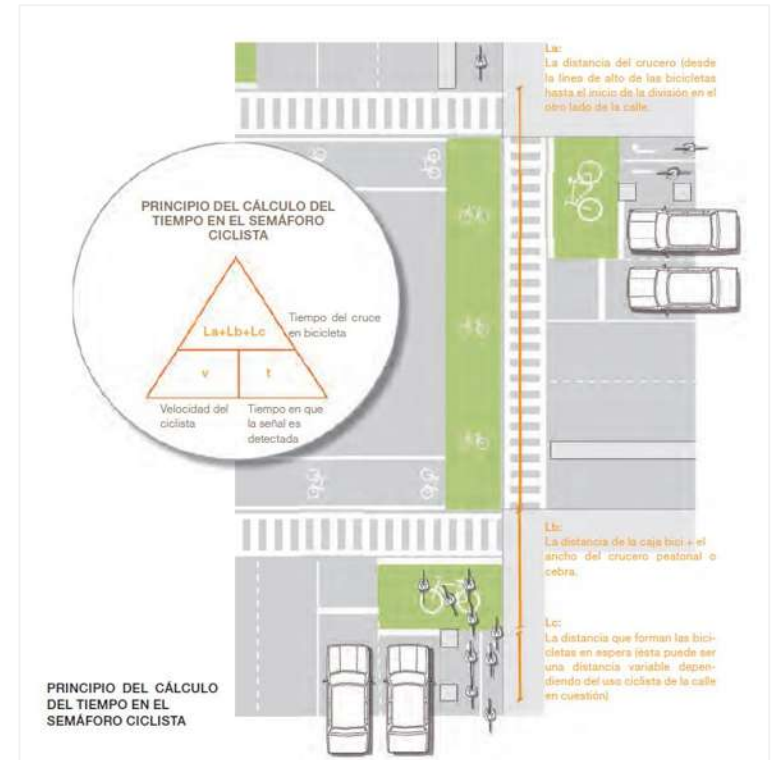


Imagen 34 Principio de cálculo del tiempo de semáforo de ciclista. Guía de Diseño. Estrategias de Movilidad en bicicleta. CDMX



Imagen 35 semáforo para ciclista. manual IV



fotografía 40 SemafORIZACIÓN para autos y ciclistas en Copenhague. Guía de Diseño. Estrategias de Movilidad en bicicleta. CDMX

Iluminación

- Debe proporcionar seguridad y debe considerarse alumbrado direccionado al vehículo, al peatón y al ciclista, para que uno al otro se identifique aún de noche. El que haya iluminación garantiza la comodidad e incrementa la movilidad del ciclista. En ocasiones la iluminación para arroyo es suficiente también para los ciclistas.
- Escala: lo ideal es que sea **escala humana** y a su vez que el ciclista tenga visible el trazo de los siguientes 8 segundos de trayecto.
- La **altura** optima es de 4 o 5 m a una **separación** en zonas urbanas será de 20m, en zonas arboladas de 30m y en zonas abiertas a 40m, la luz deberá ser blanca con buena definición de colores.
- Se deberá tener énfasis en iluminación en **intersecciones**, para que el ciclista se visible antes, durante y después de la intersección. aproximadamente con un radio de iluminación de 50m.
- La tecnología en iluminación hoy proporciona el carácter de **sustentabilidad** y diseño al ofrecer mayor ahorro de energía
- Las **violetas** que también sirven como señalética para separar carriles, por ser reflejantes y hoy en día con tecnología led y solar fungen como elemento de iluminación, aunque este sea en bajo nivel.

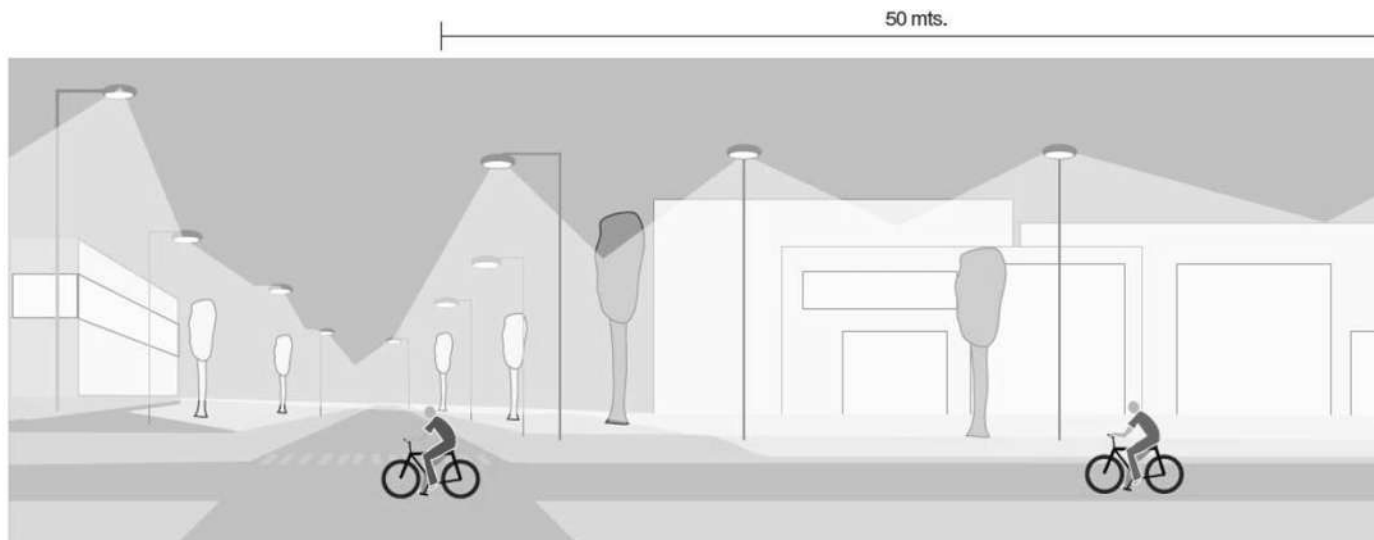


Imagen 36 *propuesta de Iluminación en trayecto ciclista en Guadalajara. Lineamientos y estándares para vías peatonales y ciclovías para el área metropolitana de Guadalajara*

Ciclo estacionamientos

Se identifican 5 tipos de estacionamiento que dependiendo del tiempo de estancia, lugar y contexto.

- **Temporales:** Son de fácil identificación, movibles, empleados para despertar conciencia de uso de la bicicleta, podría ayudar a monitorear que tan necesario es instalar un biciestacionamiento de otro tipo. Necesita ser de materiales robustos y duradera. Pueden estar ubicados dentro de estacionamientos para vehículos.
- **Sobre la vía pública:** es el más básico, diseñado para estancias cortas, deberían estar instalados fuera de los destinos comunes, tiendas, centros comerciales, centro de trabajo, mercados, puntos recreativos, paradas de autobuses. Son regularmente estructura de tipo “U” invertida, colocados en lugares iluminados.
- **Techados:** proporciona protección del sol y en caso de lluvia con techado de armazón ligero, con iluminación, adecuado para mínimo 16 bicicletas, recomendado para estar en lugar visibles y bien iluminado, frente a escuelas, centros de trabajo, terminales de transporte, instituciones públicas, en amplias zonas de tránsito peatonal, para lapsos de 2-12 horas, traslados de 10 a 30 minutos.



fotografía 43 Estacionamiento sobre la vía pública en Copenhague. Guía de Diseño. Estrategias de Movilidad en bicicleta. CDMX



fotografía 41 estacionamiento en Odense, Dinamarca. Guía de Diseño. Estrategias de Movilidad en bicicleta. CDMX



fotografía 42 caja privada. <http://www.cycling-embassy.dk/2012/12/04/denmarks-first-park-and-bike-terminal/>

- **Cerrado para estancias largas:** ubicados en destinos clave como terminales de metro, autobuses, etc. Deben tener vigilancia, para estancias de más de 12 horas, existen edificaciones con capacidad para más de 400 bicicletas. También en algunos países son en forma de cajón individuales bajo llave se guarda la bicicleta.
- **Estacionamiento con servicios adicionales:** ubicados en zonas donde abunde el uso de la bicicleta, podría ser como un club de ciclistas, donde se rentan, resguardan, reparan, fomentan el traslado recreativo-laboral- turístico, etc. Todo en torno al ciclismo.

Vegetación

Árboles: elevan la calidad del espacio urbano, brinda experiencia de mayor confort y disfrute por la sombra que proporciona aún en un día soleado.

- Deberá de colocarse en un sobre ancho adyacente mínimo de 0.60 m de la cicloavía.
- Elegirse para que brinden visibilidad para el ciclista y el peatón, de menos de 2.50 metros de tronco libre antes de la copa.
- **Por su ubicación,** pueden ser separadores entre cicloavía-banqueta-arroyo vehicular, cicloavía-banqueta, cicloavía-arroyo vehicular.
- Cuando abundan: proporcionan sombra y generan microclimas, regularmente es en calles primarias y secundarias.
- Cuando no abundan: se encuentran en calles estrechas o por clima que no permite que crezcan
- Al elegir la especie debe tener en cuenta los cambios que estos tienen a través de los cambios estacionales, que sean resistentes y bajos en mantenimiento, seleccionándolos de acuerdo al clima, suelo y disponibilidad del agua. Así como especies que las raíces no dañen el pavimento ni de arroyo, banqueta o cicloavía.

Arbustos

- Ayudan a que se retenga la humedad que también beneficie a los árboles.
- Evitar que sean altos y frondosos que resulten escondites para delincuentes u obstáculo en ciclovía.
- Pueden servir para direccionar las corrientes de vientos.
- A través de colores, texturas y formas se crean ambientes para que el trayecto sea agradable, sin que resulte una distracción.

Al no contar con un manual de ciclovías para la ciudad de Irapuato, se toman estos criterios como básicos para el desarrollo de proyectos o mejoras las ciclovías que hasta hoy en día se han construido, los cuales se plantean de manera general y en su momento se tomarán las que sean compatibles con las condiciones particulares, afectivas e históricas de la ciudad. Así mismo se reconoce que es urgente un instrumento legal que posicione primeramente a la bicicleta como un vehículo

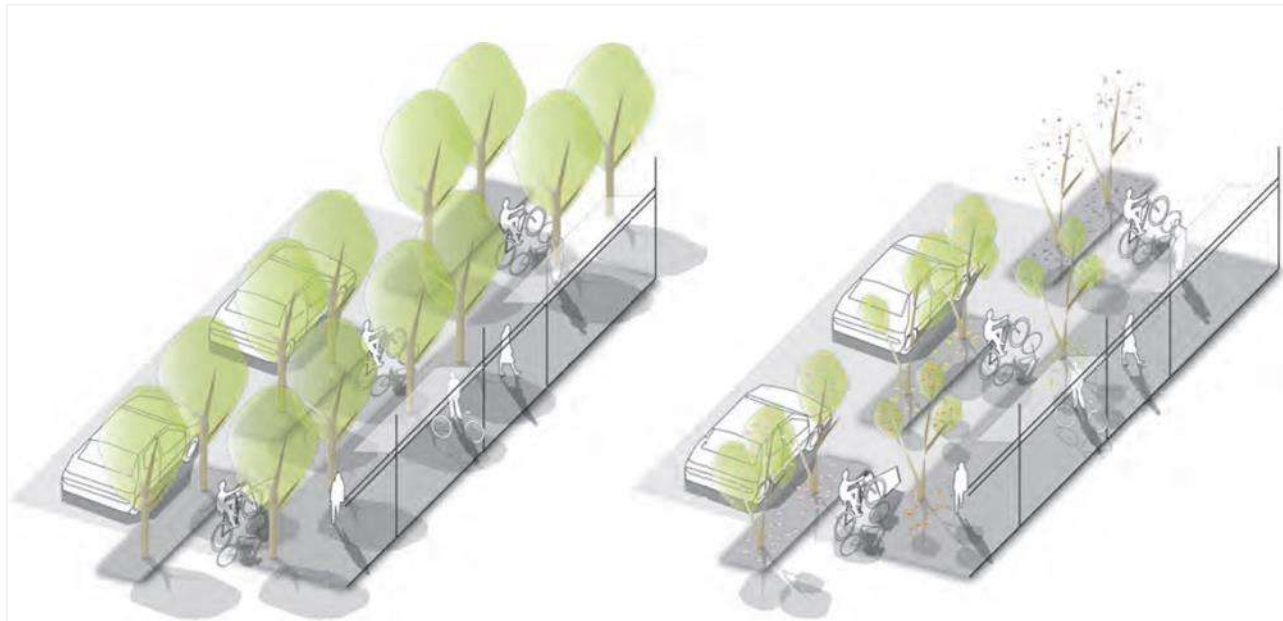


Imagen 37 *Sombra de árboles y cambios estacionales.* Guía de Diseño. Estrategias de Movilidad en bicicleta. CDMX

i) **Velocidad**

Cabe señalar que la importancia de establecer límites de velocidad a los vehículos motores en las vialidades puede llegar a reducir la opción de no construir ciclovías, pues con muy poca infraestructura se lograría jerarquizar y los ciclistas cohabitaran en las calles con los autos y motos; claro acompañado de campañas de educación vial. Tomando las siguientes consideraciones para cada tipo de calle aproximaría a que las ciclovías fueran parte de una propuesta de movilidad sostenible:

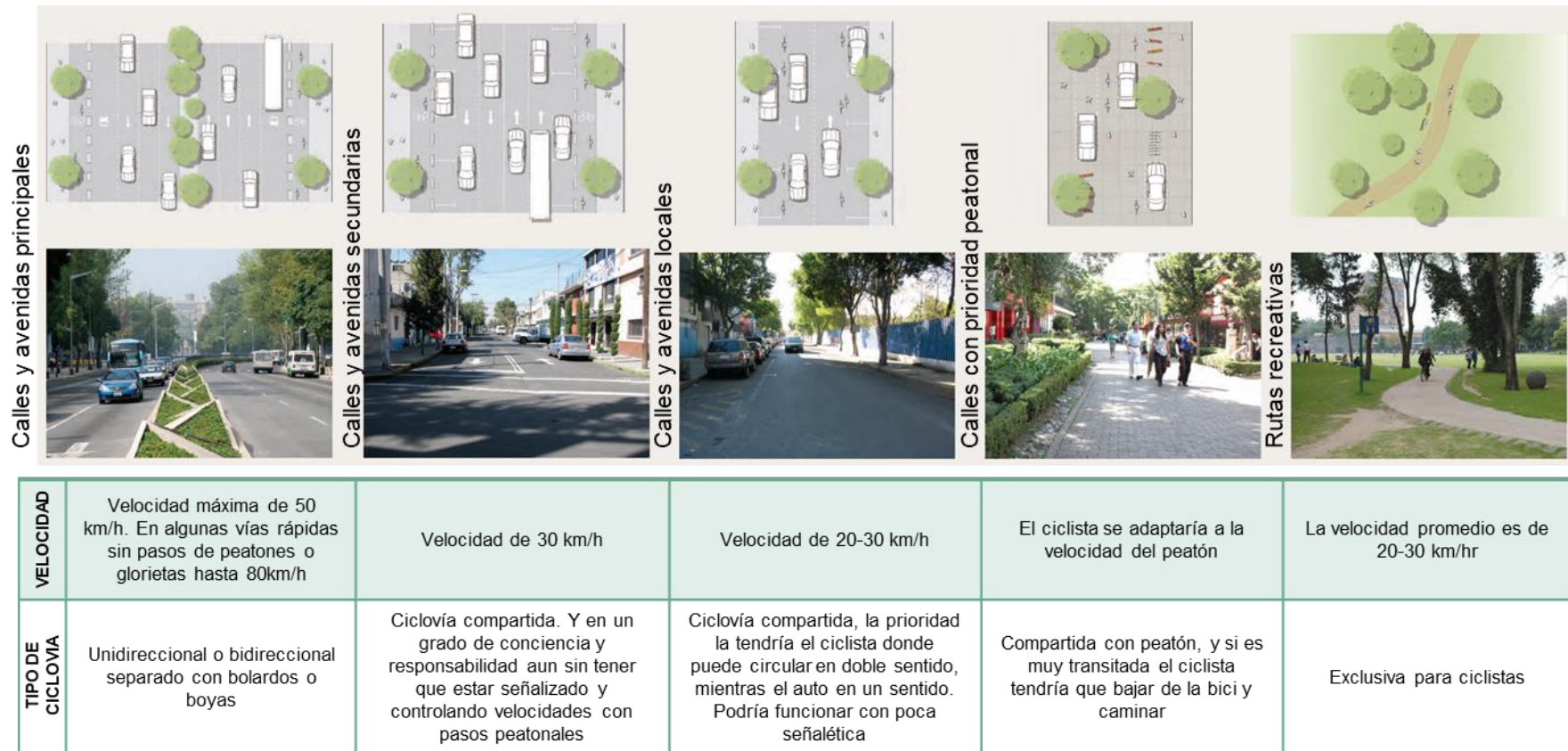


figura 11 **Propuesta para la movilidad sostenible en bicicleta.** elaboración propia a partir de datos de Curso básico: Movilidad Urbana Sostenible www.eco-union.org consultado ene/2020 y Manual para implementar y promocionar la Ciclovía Recreativa <http://cicloviarecreativa.uniandes.edu.co/> consultado ene/2020

j) Continuidad

Para reforzar el planteamiento de las estrategias de conectividad es relevante referirse a la **continuidad**, este es un aspecto importante en la infraestructura para el uso de la bicicleta; ya que resultan ser **poco atractivas para los ciclistas las rutas que terminan repentinamente**. Esto tal vez en el ciclismo recreativo no sea preocupante a diferencia que para los ciclistas expertos y para los que realmente su viaje en ocasiones es contra tiempo para llegar a su lugar de trabajo o actividad específica.

De acuerdo con Herce⁴⁴, **las ciclovías deben constituir una red, para poder alcanzar así los objetivos de conexión**, accesibilidad global y homogeneidad con otros sistemas de transporte. Por lo que es conveniente considerar lo siguiente.

- Se procure **conectar barrios de la ciudad**, con ciclovías a menos de 300-500 metros de cada punto.
- **Accesibilidad a equipamiento**, mercados y centros comerciales, instalaciones deportivas, centros educativos, espacios libres y de ocio.
- **Aseguren la conexión con estaciones** de ferrocarril y de autobuses interurbanos.
- **Contemplan los horarios** según las zonas de concentración de empleo.
- **Evitar la coincidencia con los ejes principales** de circulación de otros vehículos, sólo que el ancho de la calle permita una solución integrada.
- **Estudiar** con atención la **coexistencia con peatonales**.
- **Elegir rumbos cómodos**, pendientes permitidas y sin reducir de su recorrido.

⁴⁴ Herce, M., *Sobre la movilidad en la ciudad. Propuestas para recuperar un derecho ciudadano*, Estudios Universitarios de Arquitectura (18). Ed. Reverté, Barcelona 2009, p.255.a

Con los parámetros señalados anteriormente considerados al momento del diseño de ciclovías direccionará al proyecto a cumplir los **5 requisitos de calidad**⁴⁵ para la infraestructura ciclista y con esto asegurar que serán cubiertas las necesidades de los usuarios a quien va dirigido:

1. Coherencia: La infraestructura ciclista constituye un todo. La red debe tener conexiones entre todos los orígenes y destinos para los ciclistas. La coherencia es dar a las personas la oportunidad de ir a un lugar en bicicleta, combinarla con otros medios de transporte (metro, autobús, etc.) o hacer todo el viaje en bicicleta, si se prefiere. Los ciclistas deben tener la oportunidad de elegir diferentes rutas y contar con un lugar seguro donde estacionar su bicicleta.

2. Rutas directas: Las rutas directas reducen el tiempo de viaje que es importante para muchos ciclistas. Para que una ruta sea directa es necesario considerar todos los factores que influyen en el tiempo de viaje, incluyendo los retrasos debido al tráfico, los semáforos, cruces, desvíos, curvas, etc. Los diseñadores pueden crear accesos directos entre las carreteras; permitir el tráfico en un solo sentido de la calle o crear vías en ambos lados de la carretera principal para evitar que el ciclista tenga que cruzar.

3. Seguridad: La infraestructura de la bicicleta debe garantizar la seguridad de los ciclistas y otros usuarios de la carretera en el tráfico. Un elemento clave es evitar encuentros con el tráfico motorizado por medio de una separación en el tiempo o en el espacio.

4. Comodidad: La deficiencia en la infraestructura para bicicletas extrema el esfuerzo físico y hace los viajes menos agradables. Se sugieren utilizar medidas de diseño para minimizar la posibilidad de las molestias causadas por el resto del tráfico y el clima.

5. Atractiva: Significa que la infraestructura de la bicicleta debe encajar con el entorno y hacer el ciclismo fácil y relajado.

⁴⁵ ITDP México, *op.cit.*, p.40

El tipo de cruces, condiciones naturales, número de usuarios y otras particularidades de cada tramo serán factores para adaptar estos parámetros físico-urbanos y donde aun considerando criterios de diseño mínimos **no se logren estos 5 criterios** de calidad, será necesario **en extremo replantear el tipo de vialidad**, quizá esta solución origine un total desacuerdo de la población que considera inevitable el transportarse en automóvil, pero con este cambio “dramático” en un futuro el resultado será una invaluable inversión para la calidad de vida en los habitantes.

Está comprobado que el considerar los parámetros antes señalados en el diseño de ciclovías resulta ser eficaz, tal como en las ciudades europeas que se han mencionado, donde se ha implementado y ajustado el uso de la bicicleta como medio de transporte desde ya hace algunos años alcanzando resultados favorables y palpables hasta el día de hoy.

“La mejor forma de comprobar la existencia de los cinco requisitos es a través de la observación o andando en bicicleta.”⁴⁶



*fotografía 44 Esposo en día de
Bicicleta. PEGH. ene/2016*

⁴⁶ De la Paz Díaz Vázquez, María Soledad, *La bicicleta en la movilidad cotidiana: Experiencias de mujeres que viven en la ciudad de México*, Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco, CDMX 2015, disponible en: <http://revistascientificas.filo.uba.ar/index.php/rtt/article/view/3605>, [fecha de consulta: junio/2020]



2.2. ANÁLISIS DEL MEDIO

2.2.1. Confort: “Movilidad efectiva y segura para el ciclista”.

“La infraestructura ciclista habrá de tomar en cuenta factores como la precipitación y la temperatura, por un lado para evitar inundaciones y por el otro para lograr condiciones paisajísticas ideales en las que las especies vegetales correspondan a una estrategia de ahorro de agua, bajo mantenimiento y creación de condiciones que equilibren el confort del microclima local.”⁴⁷

El andar en bicicleta como lo mencionó Marc Augé y Jan Gehl debería ser una práctica sensorial. El ser humano entre la prisa y el interés de llegar integro a su destino se ha imposibilitado y excluido de esta experiencia; por lo que como diseñadores de este tipo de espacios es necesario tomar en cuenta las condiciones climáticas para que estas no sean un limitante en el uso de una ciclovia. En la ciudad de Irapuato la necesidad de algunas personas de trasladarse en bicicleta suele anteponerse a la comodidad, en lo que respecta con el clima no representa un inconveniente.



fotografía 47 **Ciclista bajo lluvia.** archivo El debate.
<https://www.debate.com.mx/estadodemexico/Clima-noche-02-de-enero-Nieve-y-lluvia-se-preve-en-Mexico--20200102-0199.html> consultado 02/ene/2020



fotografía 46 **Tramo de ciclovia techada en Amberes, Bélgica.** Copenhagenize Design Company.
www.copenhagenize.eu



fotografía 45 **Ciclista en día soleado.**
<http://www.implanirapuato.gob.mx/BoletinesInformativos.html>

⁴⁷ Gobierno del Distrito Federal, *op. cit.* p.36

2.2.2. Clima: Irapuato un sitio para el uso de la bicicleta como medio de transporte.

Como se mencionó en el punto anterior acerca del confort y en la búsqueda de que el andar en bicicleta se interprete como un beneficio, es necesario identificar las condiciones climáticas de la ciudad para aprovecharlas y/o contrarrestar con elementos urbano-arquitectónicos.

En la ciudad de Irapuato el clima se define como **semicálido subhúmedo**, según datos de INEGI.⁴⁸

IRAPUATO, GUANAJUATO

101°20'11.68" W.20°40'.4641" N

-101.336579314119845,

20.679555241888849

ALTURA: 1,723 metros

Unidades climáticas

Semicálido Subhúmedo

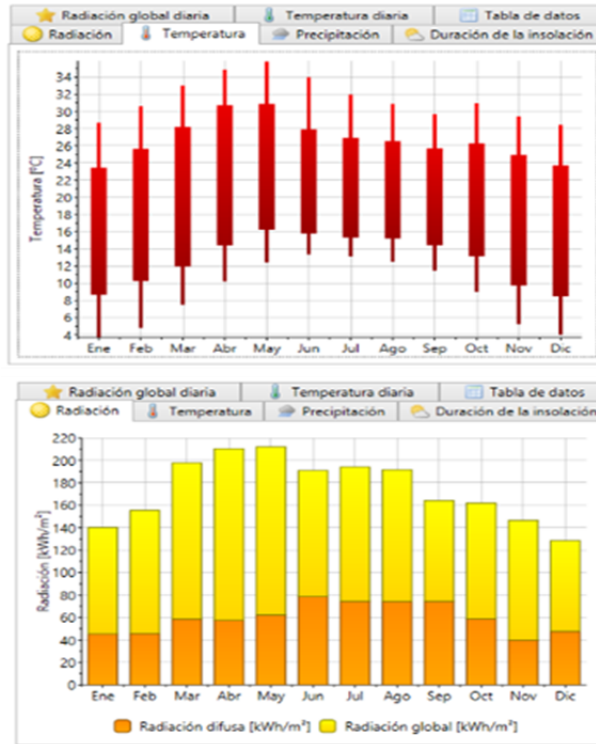


figura 12 Clima en Irapuato, Gto. Elaboración propia a partir de imágenes INEGI.

⁴⁸ Mapa digital de Irapuato INEGI 2020, disponible en:

[<http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/?v=bGF0OjIwLjY3NDg1LGxvbjotMTAxLjM0MTQ4LHo6NyxsOmMxMTFzZXJ2aWNpb3N8dGMxMTFzZXJ2aWNpb3M=>], [fecha de consulta: enero del 2020]

Temperatura en Irapuato:



Temperatura

MAYO

> 36°C

ENERO

< 6°C

figura 13 Datos de temperatura y radiación en Irapuato. elaboración propia a partir de datos METEONORM.

- Las temperaturas más altas van de los 30°C hasta los 36°C registradas las más altas en abril y mayo con 31° y 36°C respectivamente.
Y las temperaturas más bajas van de los 6° a los 15°C siendo los meses más fríos diciembre y enero.
- Por lo tanto, también el nivel de **radiación** se presenta en mayores niveles durante el mes de mayo y el menor de en enero.

Precipitación en Irapuato:

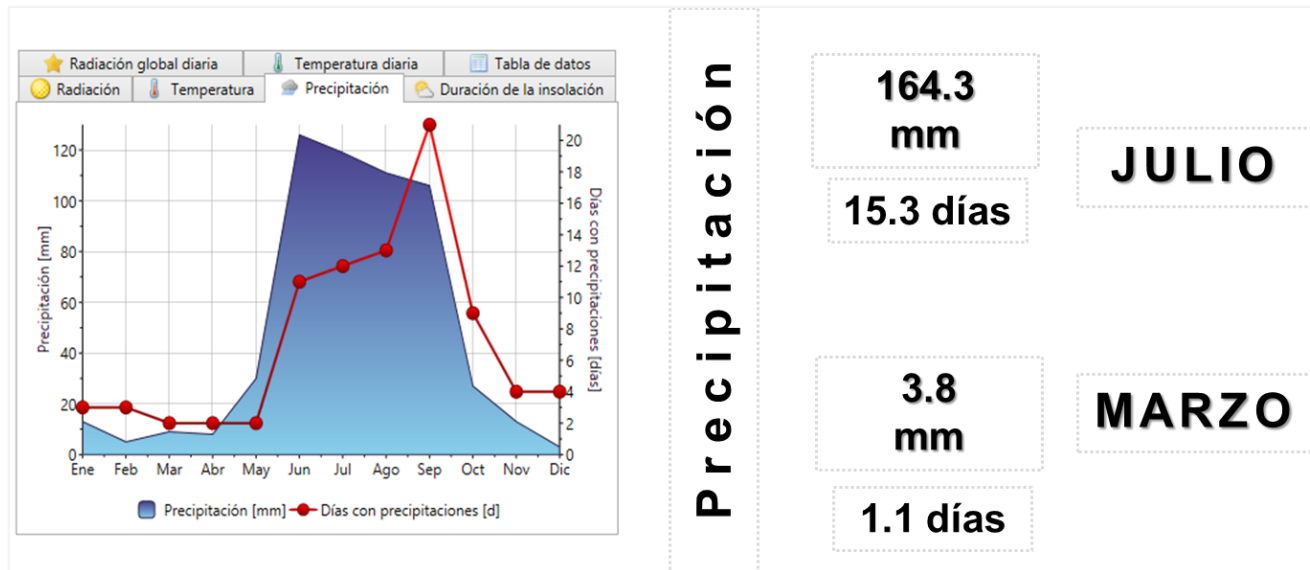


figura 14 Datos de precipitación en Irapuato. elaboración propia a partir de datos de METEONORM.

- En el mes que se presentan **lluvias fuertes a torrenciales** es en **Julio** con hasta 163.3mm en 15.3 días torrenciales.
- El **mes más seco** es en **marzo** con 3.8mm sólo con 1.1 días lluviosos.
- Las ciclovías existentes en camellón presentan pendientes que permiten el escurrimiento, también se encuentran por arriba del nivel de arroyo y esto disminuye la posibilidad de acumulación excesiva de agua. En carriles que está a nivel de arroyo se tendrán que mantener libres las bocas de tormenta para que no se obstruya el flujo de agua.
- Sólo en un tramo en Blvd. Paseo Solidaridad se encuentra un estacionamiento para bicicletas con cubierta donde los ciclistas se puedan resguardar cuando está lloviendo.



fotografía 48 Estacionamiento techado en Blvd. Paseo Solidaridad. PEGH ene/2020



Viento en Irapuato:

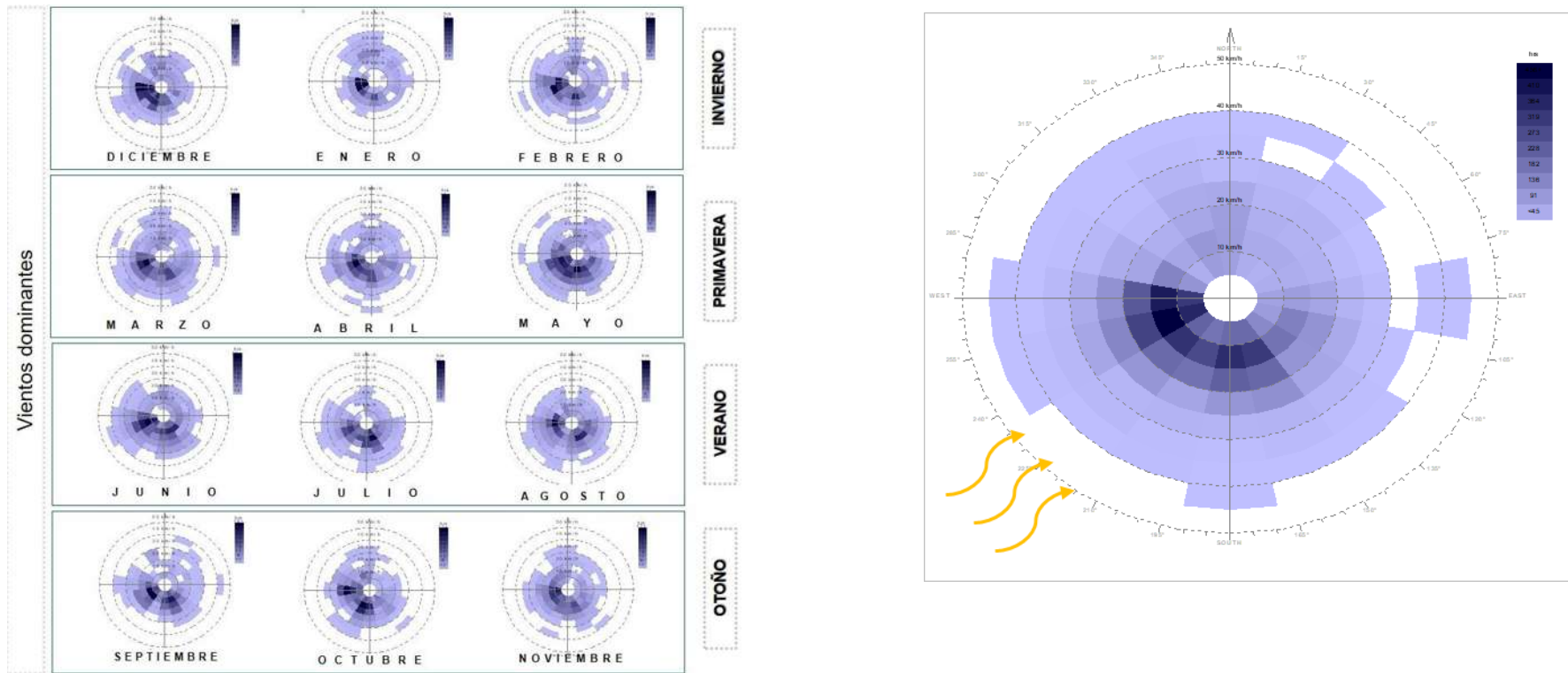


figura 15 Datos de vientos dominantes en Irapuato, Gto. elaboración propia a partir de datos METEONORM.

- Durante la mayoría de los meses los vientos dominantes provienen del suroeste con velocidades registradas de hasta 45km/hr.
- Es en octubre que desde el oeste se registran velocidades de hasta 45 km/hr con una mayor frecuencia de 20km/hr, y en el mes de febrero desde el suroeste de hasta 45km/hr con mayor frecuencia de 20km/hr.
- Según la escala de Beaufort los efectos en la tierra de velocidades de 20km/hr es levantar polvo y papeles y agitación de copas de los árboles. Y para velocidades de 45 km/hr es el de mover las ramas de los árboles y dificultad para abrir un paraguas, por lo que esta condición del viento no limita el uso de la bicicleta en la ciudad.

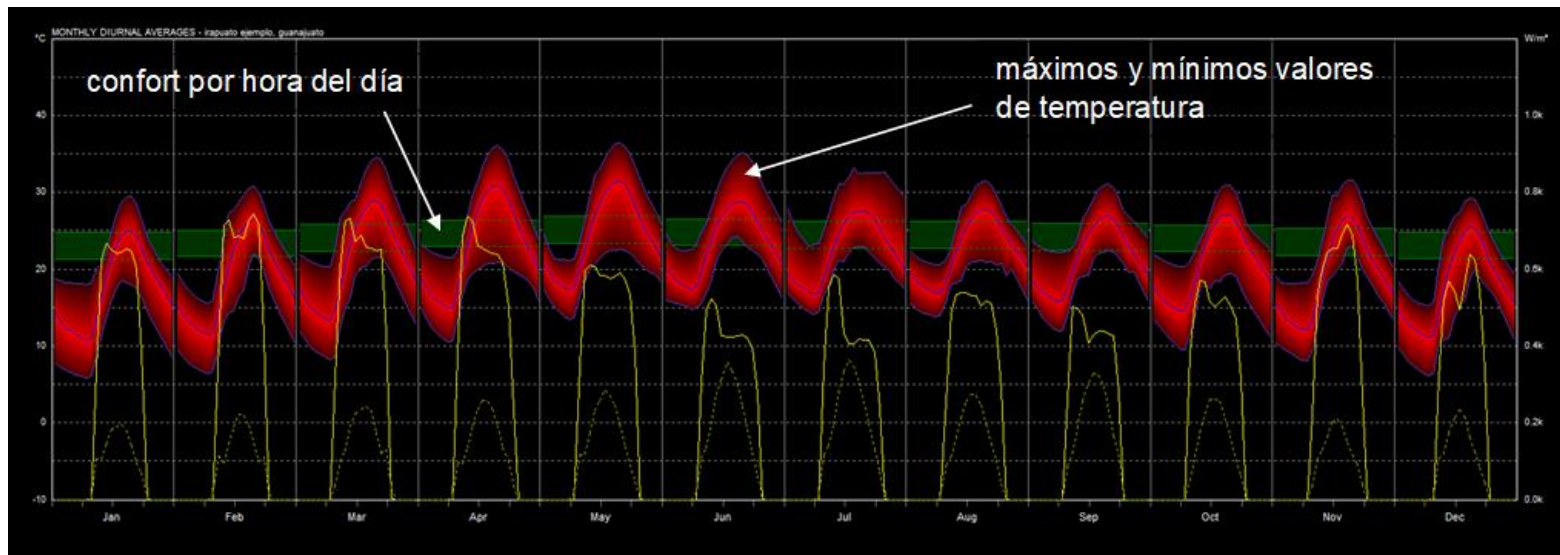


figura 16 grafica de confort en Irapuato, creada meteonorm. febrero/2020

Por lo que podemos ver en grafica anterior, con posición de franja verde, la hora más confortable para el traslado en bicicleta se puede señalar que es por la mañana de las 6:30am a las 10:00am y por la tarde de las 6:00pm a las 8:00pm.

En general el clima en la ciudad presenta **condiciones climáticas promedio favorables** para el ciclismo urbano, no es extremo y **no es limitante para el planteamiento de las estrategias de conectividad** y del uso de la bicicleta como medio de transporte. Incluso en ciudades donde pudiera pensarse que el clima afecta por nevadas y reduce el uso de ciclovías en estas temporadas su disminución va entre el 10% y 20%. Investigadores argumentan que la posible causa de que no hay variación considerable sea que porque algunos ciclistas que se desplazan al trabajo no tienen más remedio que usar la bicicleta si es el único medio de transporte disponible, independientemente de las condiciones climáticas y si la temperatura afectará los niveles de ciclismo, se podría esperar que una ciudad como Portland con un clima lluvioso y una topografía montañosa, tenga pocos traslados en bicicleta, pero en realidad tiene la mayor tasa de ciclismo en Estados Unidos.⁴⁹ Por lo que el clima no es un limitante para el diseño de ciclovías en la Ciudad de Irapuato.

⁴⁹ De la Paz Díaz Vázquez, María Soledad, *op. cit.*, p. 63

2.3. ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO

2.3.1. Población. ¿Cómo influye el uso de la bicicleta?

La ciudad de Irapuato posee ventajas al localizarse al centro occidente de la República Mexicana, forma parte del corredor del Bajío, corredor industrial y de negocios, es la segunda ciudad más destacada del estado de Guanajuato con una población al 2010 de **574 344** habitantes, 844km² de superficie donde 131km² es zona urbana⁵⁰.

El crecimiento anual de viviendas ha sido mayor al de la población, así también el índice de urbanización es mayor al promedio nacional, sin embargo, la densidad poblacional se registra baja respecto a otros municipios del centro del país siendo una de las razones la migración a EUA y el crecimiento habitacional registrado en los últimos años en las periferias alejado del centro urbano hasta por más de 10km⁵¹ lo que ha contribuido al aumento del número de vehículos que circulan en la ciudad de Irapuato y que en ocasiones por no tener cerca servicios básicos, transporte público el automóvil es el único medio de transporte para recorrer distancias de más de 5km.

Si comparamos con Copenhague que tiene una población de 633 449⁵² que no dista de más de 100 000 del número de población de la ciudad de Irapuato, podríamos decir que no existe una limitación en esta cuestión respecto a que la bicicleta se pueda implementar como medios de transporte en una ciudad. Sin embargo, en datos económicos y culturales estamos alejados de la realidad que vive Dinamarca.



figura 17 Ubicación de Irapuato entre municipios que forman corredor industrial en el estado de Gto. elaboración propia apartir de imagenes de google. maps

⁵⁰ INEGI, *población en Irapuato, Gto.*, disponible en: [http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/gto/territorio/div_municipal.aspx?tema=me&e=11], [fecha de consulta: abril del 2020]

⁵¹ ONU HABITAT, INFONAVIT, *Índice Básico de las Ciudades Prósperas City Prosperity Index, CPI, 2016 Informe Final Municipal, Irapuato, Guanajuato México*, 2016. disponible en: [<https://onuhabitat.org.mx/index.php/indice-de-las-ciudades-prosperas-cpi-mexico-2016>], [fecha de consulta: diciembre del 2019]

⁵² Población en Copenhague, Statistics Denmark disponible en: [www.dst.dk], [fecha de consulta: mayo del 2020]

Productivamente la población se emplea en comercio al por mayor, las industrias, actividades agropecuarias. lo cual representan que la tasa de ocupación sea del 94.6% sin embargo, el 34.2% de esta población percibe menos de dos veces el salario mínimo.

Como parte de la justificación para habitantes de comunidades o localidades rurales de Irapuato que trabajan en la zona urbana, la bicicleta resulta ser un medio de transporte efectivo debido a que es escaso el transporte y considerable el tiempo que tienen que invertir en trasladarse de la localidad hasta su lugar de empleo. Como evidencia el aforo realizado el día 20 de enero de 2020 muestra la cantidad de **ciclistas que se trasladan hacia comunidades** de zona norponiente al término de la jornada laboral (6:00pm) en un recorrido de 3.5km en 6 minutos en auto se contabilizaron 55 ciclistas, 25 autos, 10 motos y 3 camiones de transporte público, lo que refleja la necesidad de infraestructura en esta zona de la ciudad.

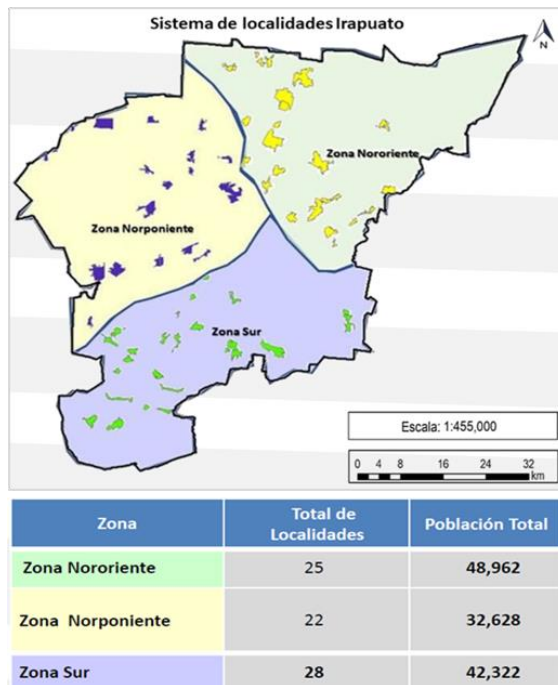


Imagen 39 Zonificación de localidades en Irapuato. Diagnóstico de Sistemas de Localidades de Irapuato. IMPLAN <https://www.implanirapuato.gob.mx> consultado ene/2020

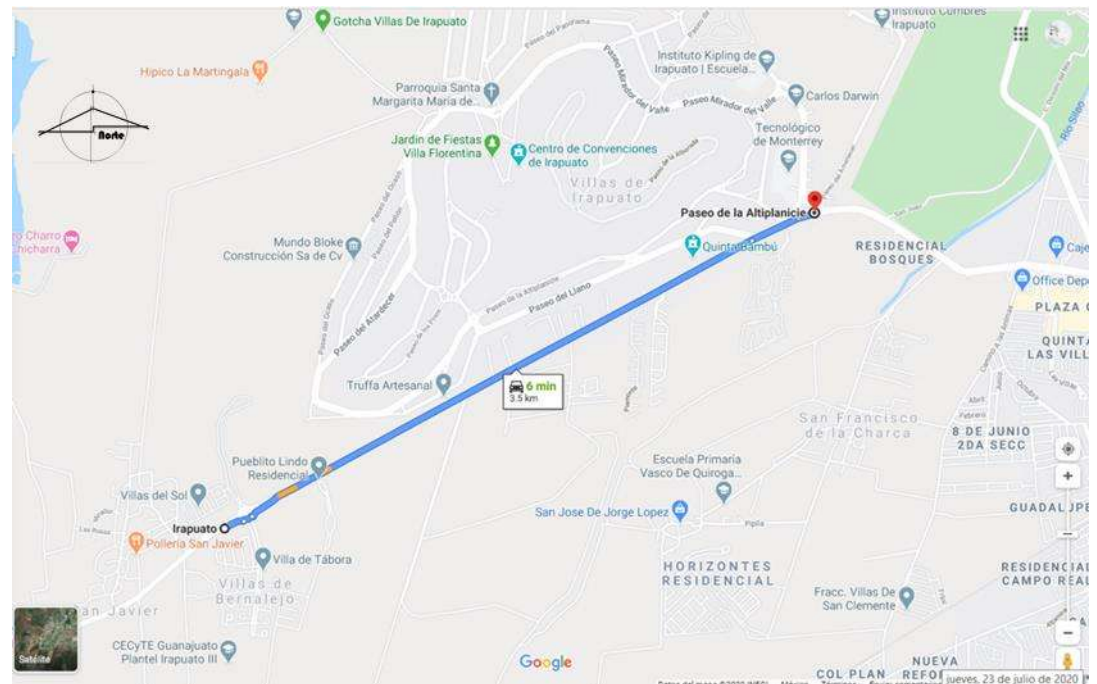


Imagen 38 Recorrido en camino a comunidades zona norponiente de Irapuato. imagen google maps. <https://www.google.com/maps/dir/20.6699403,-101.4234186/20.6848883,-101.3935283/@20.6784118,-101.4158665,15z/data=!4m2!4m1!3e0> consultada jun/2020

En los tres últimos años el auge de empresas automotrices establecidas en zonas industriales en las periferias de la ciudad y municipios colindantes trasladan a sus empleados en autobuses (transporte público en masas), que bien podrían adaptarse para combinarse con el uso de la bicicleta ya que este transporte tiene rutas específicas que no es accesible a todo el personal y aún tienen que considerar otro tipo de transporte de su hogar al punto de salida del autobús.

Estas dinámicas en la clase trabajadora resultan ser una oportunidad para implementar el uso de la bicicleta en esta parte de la población.



fotografía 49 autobuses de empresa. PEGH. julio/2020

2.3.2. Resultados de aforo. Porcentajes de viajes en bicicleta.

En los aforos realizados en cada uno de los **cinco tramos de ciclovías existentes** durante tres diferentes horarios por la mañana (8:00am), tarde (2:00pm) y noche (7:00pm) entre lunes y viernes en un periodo de 15 minutos se contabilizaron bicicletas que circulan dentro y fuera de ciclovía, peatones caminando en ciclovías, motocicletas y vehículos motorizados en arroyo (incluye transporte público) con el fin de conocer el porcentaje de viajes que se realizan en bicicleta con respecto a otros medios de transporte.

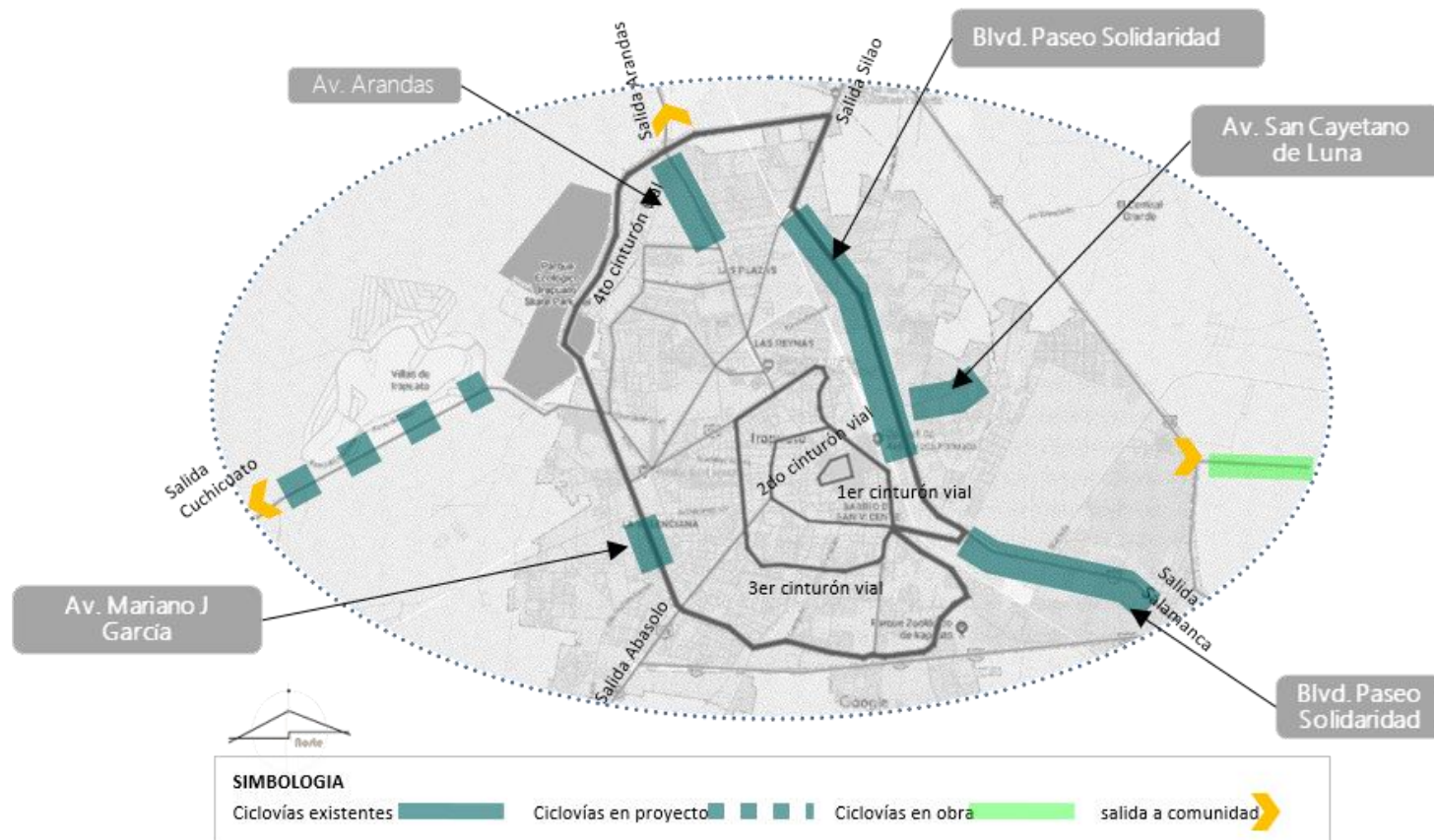


figura 18 **Tramos de ciclovías donde se realizó aforo.** elaboración propia a partir de imagen obtenida de <https://www.google.com/maps/place/Irapuato,+Gto> consultado 15/dic/2019

Los resultados promedio del aforo realizado nos dice que el **100%** de los viajes contabilizados fueron **5,844 viajes⁵³** al día, de los cuales el **303 viajes** ósea el **5.18%** se hizo en bicicleta, no obstante de estos ciclistas **127** ósea el **41.89%** no utilizan la ciclovía y andan entre los autos, mientras que **125 personas** ósea el **2.14%** son peatones y caminaban en ciclovía cuando éste es un espacio destinados para los ciclistas.

Indiscutiblemente los **4843 vehículos motores** y las **573 motocicletas** son los que con un **82.87%** y **9.80%** respectivamente predominan en las calles en la mayoría de los días en la ciudad de Irapuato.

| | CICLISTA | | PEATÓN | MOTOCICLETA | VEHICULO MOTOR |
|--|--------------|-------------------|--------------------|-----------------------|----------------|
| | en ciclovía | fuera de ciclovía | peatón en ciclovía | motocicleta en arroyo | en arroyo |
| MAÑANA | 104 | 45 | 28 | 257 | 1790 |
| TARDE | 30 | 37 | 54 | 166 | 1608 |
| NOCHE | 42 | 45 | 43 | 150 | 1445 |
| total de viajes en cada medio de transporte | 176 | 127 | 125 | 573 | 4843 |
| | 303 | | | | |
| total de viajes contabilizados | 5844 | | | | |
| porcentaje | 3.01% | 2.17% | 2.14% | 9.80% | 82.87% |
| | 5.18% | | | | |
| relacion por cada 100 autos | 6 | | 3 | 12 | |

figura 19 Datos obtenidos según aforo realizado en tramos de ciclovías de estudio. elaboración propia.

⁵³ Se considera viaje al recorrido de un punto a otro no especificado, se contabilizó al peatón, ciclista, motociclista o conductor de vehículo motor que pasaba por el punto donde se realizó el aforo en día y hora.

Se mencionan datos en porcentajes debido a que los datos encontrados en la investigación de casos análogos así lo referencian de acuerdo a cálculos que realizaron a mayor escala, en el caso de la ciudad **de Irapuato el porcentaje de viajes que se realizan en bicicleta es de 5.18%** según aforo lo que representa **303 ciclistas rodando en la ciudad al día.**

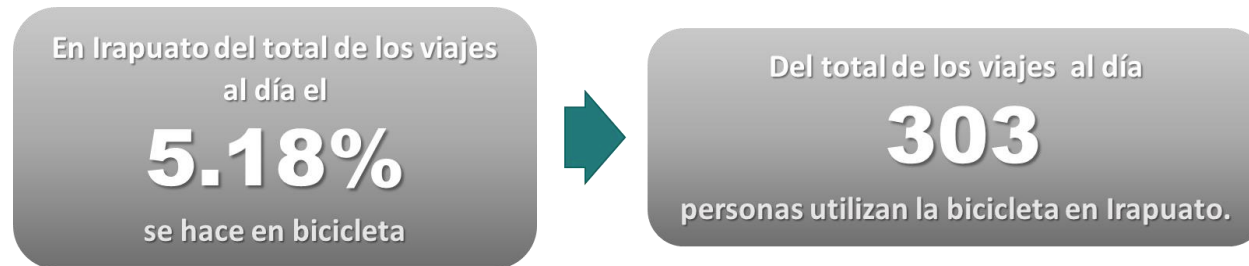


figura 20 Relación entre total de viajes realizados en Irapuato y número de bicicletas. elaboración propia a partir de aforo realizado.

Se considera relevante comparar este dato con el porcentaje de la ciudad vecina de León, Gto. que teniendo casi tres veces el número de habitantes⁵⁴ que Irapuato y los viajes que se realizan en bicicleta es del **6.1%**; pudiendo indicar que en Irapuato la cantidad de personas que utilizan la bicicleta es **considerable**, por lo que es de suma importancia plantear estrategias para incorporar infraestructura adecuada para ciclistas y que puedan circular de manera segura y eficaz.



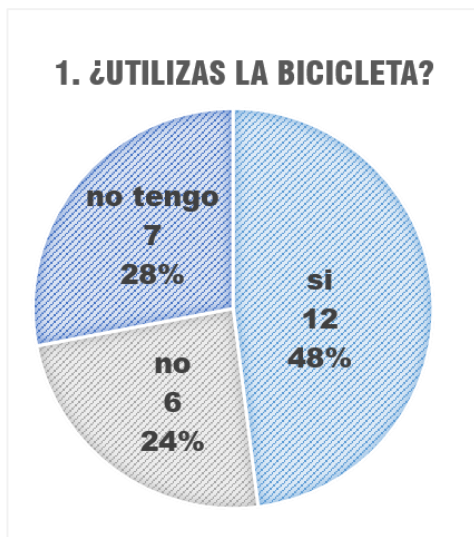
figura 21 Comparativa de porcentaje de viajes realizados en bicicleta en un día León - Irapuato. elaboración propia.

⁵⁴ La población de León es de 1,578,626 y en Irapuato es de 574,344 habitantes. INEGI. Encuesta Intercensal 2015. disponible en: [<http://www.cuentame.inegi.org.mx/>] [fecha de consulta: mayo del 2020]

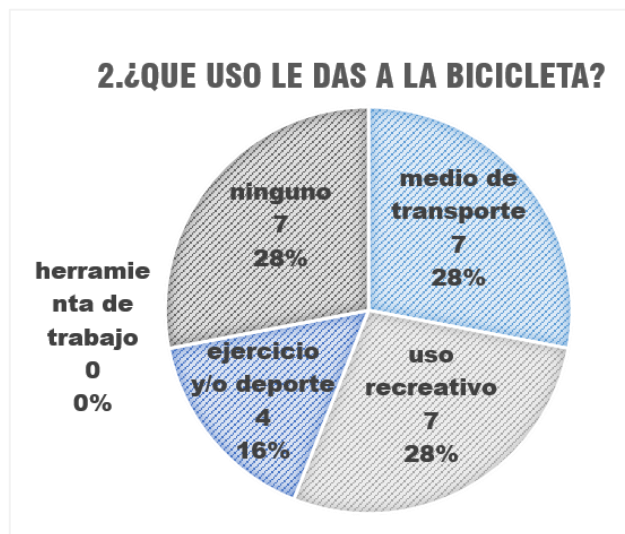
2.3.3. Encuestas. Percepción que la población mantiene de las ciclovías en Irapuato.

Las encuestas realizadas a 25 personas de diferentes edades, géneros y condiciones, nos proporcionan datos de como una parte de la población percibe y da uso a las ciclovías existentes en la ciudad, estos datos serán complemento para direccionar las estrategias e identificar porque las personas no le dan el uso a las ciclovías existentes y porque esas 127 ciclistas (según datos de aforo realizado) prefieren ir sobre arroyo.

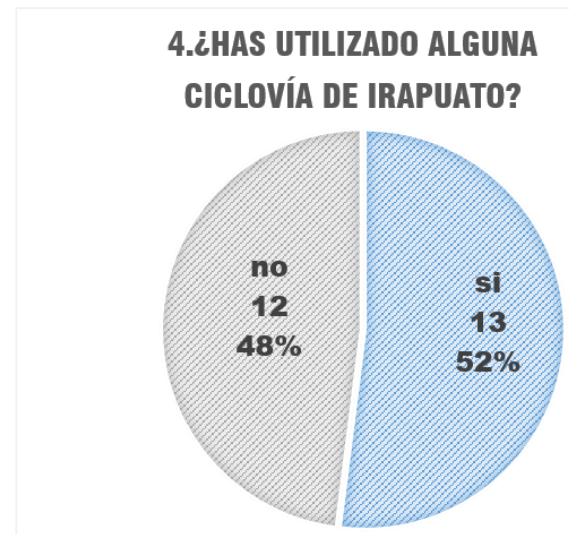
- Respecto a su uso, en las preguntas 1,2 y 4 de los entrevistados el **48% tiene bicicleta** y la utiliza principalmente como medio de transporte y para recreación. La mayoría de estas personas opinan que es necesario que existan las ciclovías en la ciudad, siendo que el **52% ha utilizado** alguna de las ciclovías existentes.



gráfica 2 Gráfica porcentual: Uso de la bicicleta. Elaboración propia con datos de encuesta a habitantes de Irapuato



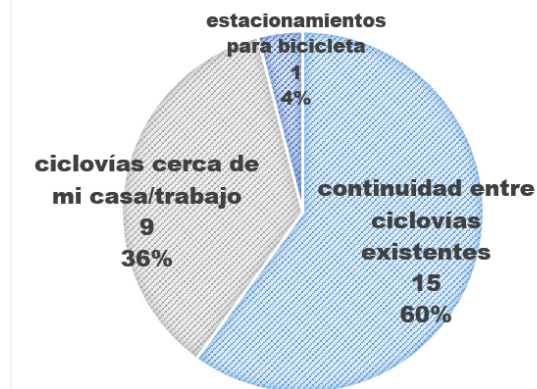
gráfica 1 Gráfica porcentual: Uso que se le da a la bicicleta. Elaboración propia con datos de encuesta a habitantes de Irapuato.



gráfica 3 Gráfica porcentual: Uso de ciclovías en Irapuato. Elaboración propia con datos de encuesta a habitantes de Irapuato

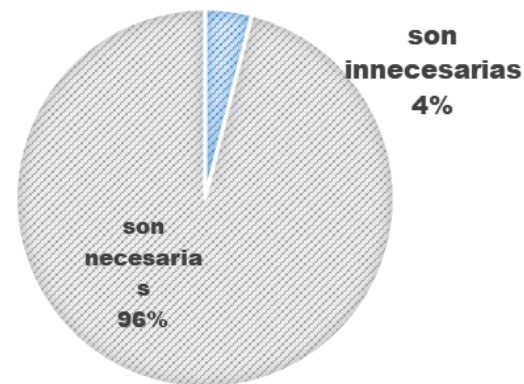
- En las preguntas 3, 4 y 6, referente a los beneficios respecto a ubicación de las ciclovías existentes, el **96%** reconoce que **son necesarias** y el **60%** hacen énfasis que la continuidad en estas fomentaría el uso de la bicicleta como medio de transporte, pues al **52% poco o nada les beneficia** en aproximarlos a sus destinos pese a que 5 de los tramos se encuentran en avenidas primarias y secundarias.

3. ¿QUÉ CONSIDERAS QUE FOMENTARÍA EL USO DE LA BICICLETA COMO MEDIO DE TRANSPORTE?



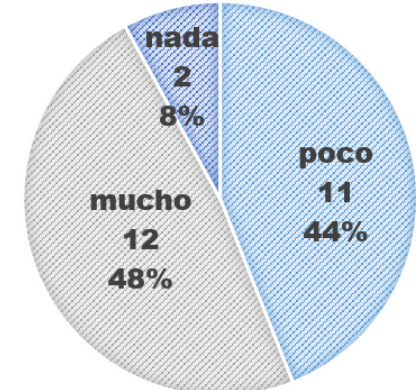
gráfica 5 Gráfica porcentual: Consideraciones para fomentar el uso de ciclovías. Elaboración propia con datos de encuesta a habitantes de Irapuato.

5. ¿QUÉ OPINAS DE LAS CICLOVÍAS EN LA CIUDAD?



gráfica 4 Gráfica porcentual: Necesidad de ciclovías en la ciudad. Elaboración propia con datos de encuesta a habitantes de Irapuato.

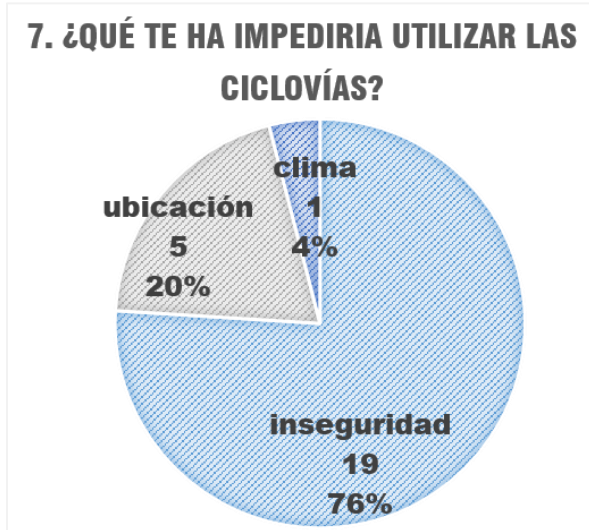
6. LA UBICACIÓN DE LAS CICLOVÍAS ¿TE AYUDA A ACERCARTE A TUS DESTINOS?



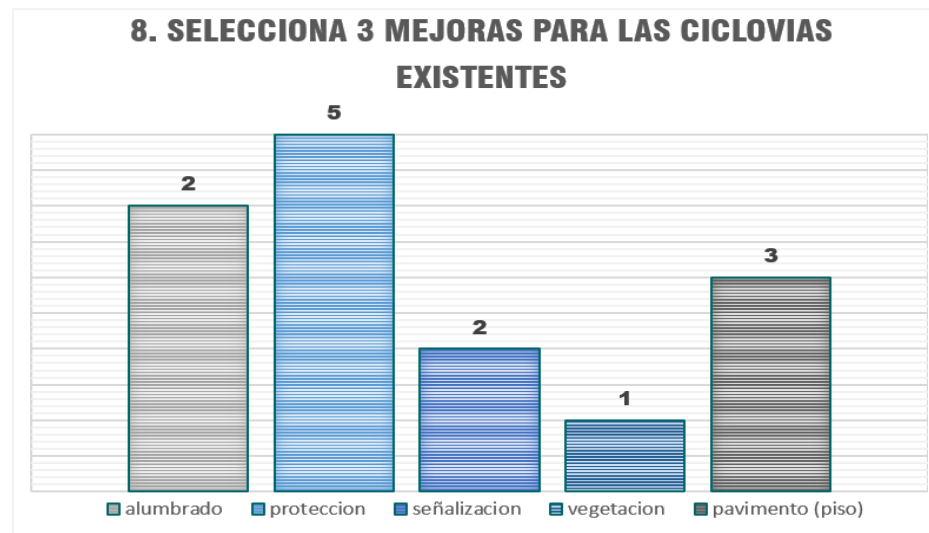
gráfica 6 Gráfica porcentual: Beneficio respecto a su ubicación. Elaboración propia con datos de encuesta a habitantes de Irapuato.

Considero que el 4% muestra que el uso de estacionamientos no es relevante aún para la población y se debe a que tristemente no existe la cultura de respeto por lo ajeno entre la población a diferencia de otros países.

- El hecho que durante los trayectos sean asaltados, despojados de sus pertenencias, intimidados o lastimados físicamente es un factor que hace sentir vulnerables a la mayoría de los ciclistas y es de esperarse que por esto el **79%** de los encuestados creen que **la inseguridad es por lo que no utilizarían** la bicicleta para transportarse; así mismo señalan que las **protecciones, alumbrado y calidad de pavimento** serían las principales mejoras que toda cicloavía debe tener para fomentar su uso, en el sentido de garantizar más protección física al transitarlas. Mientras que el clima no lo detectan como un impedimento considerable, esto considero porque no es un factor que se pueda evitar o controlar.

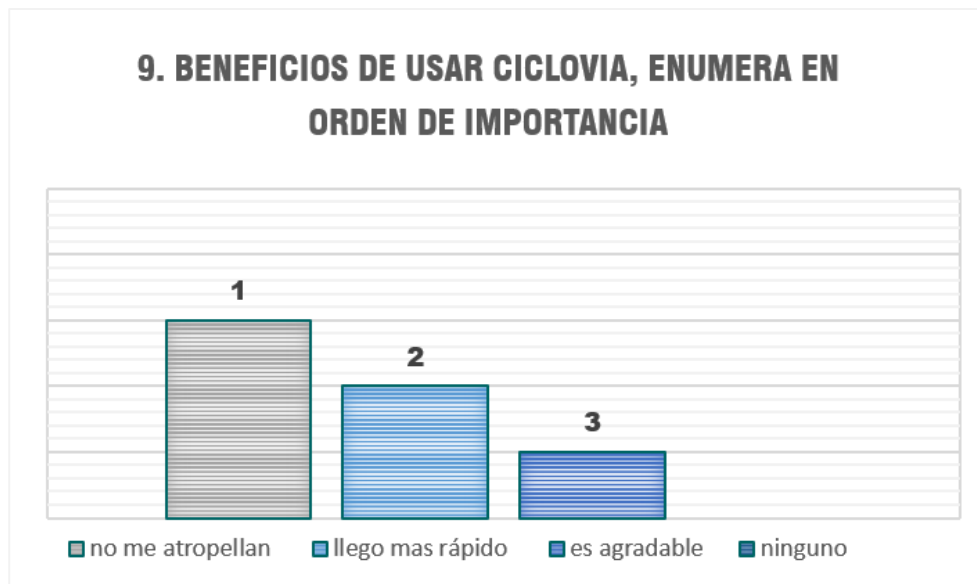


gráfica 8 Gráfica porcentual: *Impedimentos del uso de ciclovías.* Elaboración propia con datos de encuesta a habitantes de Irapuato.



gráfica 7 Gráfica de posición: *Mejoras para fomentar el uso de ciclovías.* Elaboración propia con datos de encuesta a habitantes de Irapuato.

- En un escenario físico existen avenidas que integran a la bicicleta como medio de transporte y en donde se encuentran ciclovías en condiciones mínimas necesarias para que cualquier tipo de ciclista ya sea experimentado o novato las recorra; los encuestados indican que como **beneficios que se tienen** de transitar en ciclovía en primer lugar es el **no ser atropellado**, en segundo **llegar más rápido** al destino y en tercer beneficio el que es **agradable**.



gráfica 9 Gráfica de posición: *beneficios que trae el uso de ciclovías*. Elaboración propia con datos de encuesta a habitantes de Irapuato.

Sin embargo y pese a estos datos, en un día cualquiera en hora pico donde circulan autos, motocicletas, transporte público, peatones y bicicletas en la ciudad de Irapuato se puede observar en minoría a ciclistas y aún éstos circulando en arroyo exponiendo su integridad física o en ocasiones causando caos vehicular; por lo que se puede resumir que no sólo es trascendental el tener la infraestructura para que un ciclista circule, sino que complementar a través de políticas públicas llevando a cabo campañas para que los habitantes se concienticen, reflexionen y comprendan que la bicicleta es una opción favorable para trasladarse de un lugar a otro dentro del orden jerárquico de movilidad urbana del cual **la mayoría de los entrevistados coinciden que el ciclista es el segundo usuario más importante en una vialidad** después del peatón, pero que en la realidad mucho dista de esto.

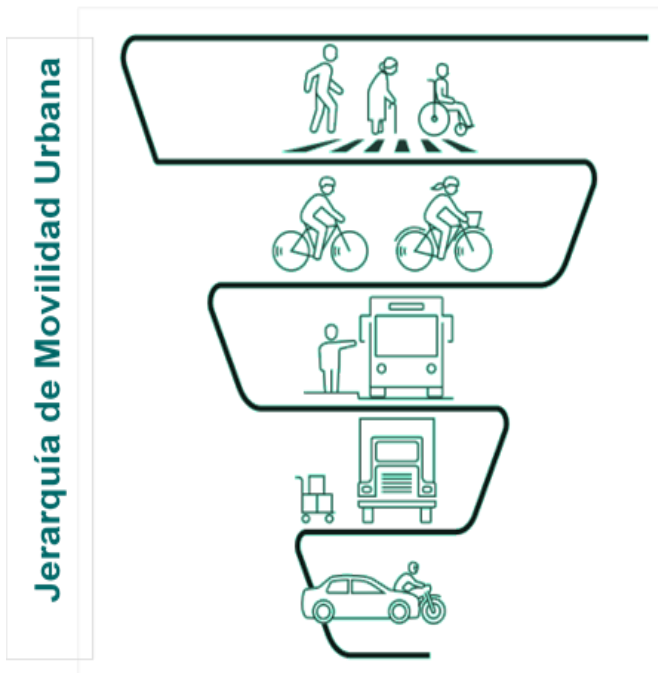
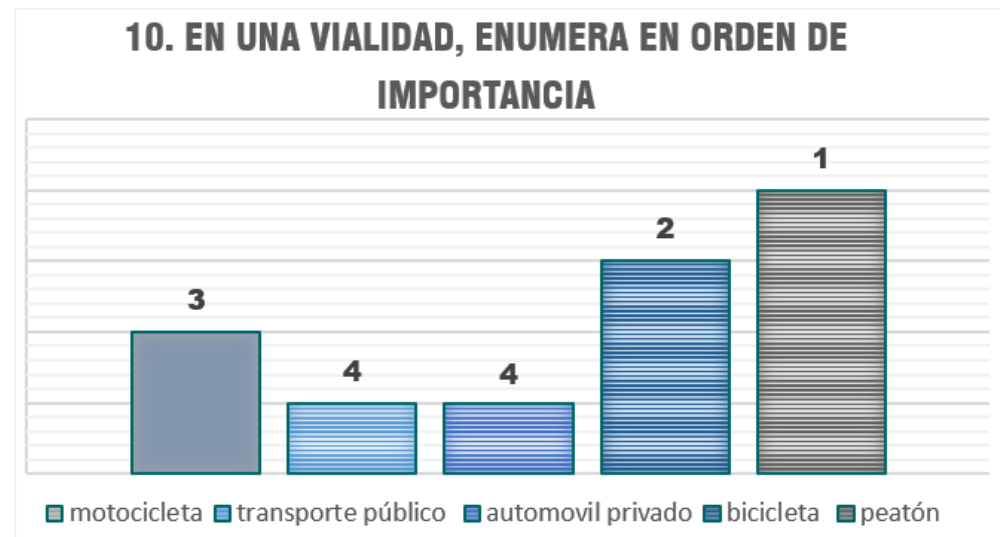


Imagen 40 Jerarquía de movilidad. Guía Ciclista de la Ciudad de México. P.111



gráfica 10 Gráfica de posición: Orden de importancia de usuarios en una vialidad. Elaboración propia con datos de encuesta a habitantes de Irapuato.

2.3.4. Políticas Públicas. Irapuato, ciudad con potencial para favorecer al ciclista.

Entre las políticas públicas existentes las cuales son acciones o proyectos de instituciones de gobierno que van dirigidas a tener una influencia determinada sobre la vida social, económica, urbana, cultural, ambiental de los ciudadanos y se consideran como estrategias a implementarse a lo largo de un plazo de tiempo como respuesta a necesidades e intereses de la sociedad, a continuación, se presenta dos tipos de documentos generados con este fin para la ciudad de Irapuato:

a) EL ÍNDICE BÁSICO DE LAS CIUDADES PRÓSPERAS, CITY PROSPERITY INDEX, CPI

Es un informe elaborado en 2016 elaborado por la ONU-HABITAT con el apoyo institucional del INFONAVIT Y SEDATU con el que se busca contribuir a través de identificar indicadores que definen y condicionan el nivel de **Prosperidad Urbana de la Ciudad de Irapuato**.



Imagen 41 Logotipo de colaboradores de documento índice Básico de las Ciudades Prósperas, City Prosperity Index, CPI.

Se considera relevante por el nivel de investigación a través de una estructura que contempla 6 seis factores de prosperidad urbana que a su vez se subdividen hasta 22 sub factores y se integran por un conjunto de indicadores que permiten el cálculo de cada factor, se realiza el análisis de datos confiables de la situación actual del sitio continuando con un diagnóstico en base a un instrumento de medición científica⁵⁵, los resultados procuran ser fundamento para discutir, entender, analizar, planificar, tomar acción y observar los efectos de **Políticas Públicas** que serán necesarias promover en Irapuato, en este caso se enmarcan las dimensiones relacionadas con el tema de movilidad urbana.

⁵⁵ Método CPI (City Prosperity Index) o Índice de las Ciudades Prósperas.

De acuerdo con la metodología del CPI siglas en ingles **City Prosperity Index** ÍNDICE DE LAS CIUDADES PROSPERAS y su escala de prosperidad global (TABLA 1.1), el valor de Irapuato es de **52.25: MODERADAMENTE DÉBIL**, por lo que se requiere fortalecer las políticas que inciden en la prosperidad urbana desde una perspectiva integral.

“Las ciudades prósperas son aquellas que han mejorado considerablemente la cobertura y la calidad de su infraestructura (de vivienda, social, tecnologías de la información, movilidad urbana y de conectividad de las vías). Las infraestructuras urbanas cumplen un papel fundamental en el funcionamiento y desarrollo económico de la ciudad, e inciden también de manera directa en la calidad de vida de sus habitantes y en el fortalecimiento del tejido social.”⁵⁶

Se consideran las siguientes ventajas urbanas en Irapuato, que serán soporte para continuar en la búsqueda del cumplimiento de objetivos que toda política pública tiene, al respecto se destacan las que tienen en cuenta al uso de la bicicleta:

DENSIDAD DE LA INTERCONEXIÓN VIAL. El indicador del número de intersecciones de calles por kilómetro cuadrado de área urbana es muy sólido, lo que significa que la distancia entre las intersecciones es corta. **Este tipo de diseño urbano tiene el potencial de mejorar la movilidad, favoreciendo el tránsito de peatones y ciclistas.** Teniendo en cuenta que las intersecciones son punto clave a la hora del diseño de ciclovías puesto que deben encontrar balance entre seguridad y efectividad de las rutas.

TABLA 1.1 Escala global de prosperidad

| Resultados CPI | Factores del Estado de Prosperidad | Nivel de intervención |
|-----------------|--|------------------------------|
| 80-100 70-79 | Muy sólidos Sólidos | Consolidar políticas urbanas |
| 60-69 50-59 | Moderadamente sólidos Moderadamente débiles | Fortalecer políticas urbanas |
| 40-49 10-39 | Débiles Muy débiles | Priorizar políticas urbanas |

Fuente: UN-HABITAT (2014b).

Imagen 42 Tabla 1.1 Escala Global de Prosperidad para la ciudad de Irapuato, Gto. CPI.

⁵⁶ ONU HABITAT, INFONAVIT, op. cit., p.77

DENSIDAD VIAL. La longitud de la red de calles por kilómetro cuadrado de área urbana, significa que hay suficientes calles cortas y directas que **mejoran la movilidad no motorizada, como caminar o andar en bicicleta.**

SUPERFICIE DESTINADA A VÍAS. El indicador que mide la superficie urbana destinada a la vialidad es moderadamente sólido, lo que significa que la superficie destinada a este uso y a otros usos productivos, sociales y ambientales es relativamente equilibrada. Esto tiene un impacto positivo en la movilidad urbana y en el uso eficiente del suelo. Esto se puede aprovechar en que como el uso de suelo es variado en diferentes zonas, no es necesario trasladarse grandes distancias en la ciudad para cumplir necesidades de servicios.

“Una ciudad próspera es aquella que proporciona a todos sus ciudadanos sin distinción de raza, etnicidad, género, estatus socio-económico u orientación sexual, servicios básicos dignos, educación de calidad, espacios públicos accesibles y seguridad ciudadana.”⁵⁷

El documento señala **“buenas prácticas”** que son conjunto de acciones que han tenido impacto en otros municipios de México y otros países, dando soluciones a problemas relacionados que en Irapuato parten de la rehabilitación de espacios públicos hasta implementar sistemas de movilidad:

MOVILIDAD URBANA

1. **Sistema Integrado de Transporte.** Implementar este sistema brindar un servicio moderno de transporte eficiente, sustentable y de calidad a la población.
2. **Sistema de Bicicleta Pública Eco bici.** Promueve la movilidad no motorizada y la cultura del uso de la bicicleta como medio de transporte.
3. **Centro de Transferencia Modal.** Agilizar el trasbordo a los usuarios de diferentes modos de transporte, además de beneficiar a la comunidad. Con este tipo de proyectos se pueden rescatar espacios y dota al área circundante de equipamiento comercial y de esparcimiento social y cultural.

⁵⁷ *Ibíd*

FORMA URBANA

1. **Programa de Desarrollo Urbano.** El ingrediente principal de este programa es la construcción de obra pública estratégica para mejorar la imagen urbana y generar identidad y arraigo en la población. Con la idea de que el entorno urbano es importante para la convivencia social.

ESPACIO PUBLICO

1. **Recuperación de espacios públicos.** Con los objetivos de recuperar, diseñando e integrando, proyectos urbanos de rehabilitación ambiental, espacio público y mejoramiento del entorno, creando las condiciones propicias para que los ciudadanos usen y se apropien de este espacio, son oportunidad para aplicar un nueva arquitectura y estrategia de diseño urbano para tener un impacto a través del proceso de participación a su vez estos espacios ayudan a que la delincuencia disminuya.

b) LEY DE MOVILIDAD DEL ESTADO DE GUANAJUATO Y SUS MUNICIPIOS

El gobierno del Estado de Guanajuato ha distinguido a la bicicleta como medio de transporte en la Ley De Movilidad del Estado de Guanajuato y sus Municipios la cual su finalidad es planear, organizar, administrar y controlar la infraestructura vial basado en la **jerarquía de movilidad** (peatón, ciclista, transporte público, vehículos motores particulares, maquinaria agrícola y pesada).⁵⁸

Se cita a continuación las disposiciones que se refiere al uso de la bicicleta y las cuales aplican para el municipio de Irapuato, donde se identifica que legalmente la bicicleta se encuentra dentro de una jerarquía privilegiada respecto al automóvil, sin embargo, esta muy distante de lo que se vive en las calles de la mayoría de los municipios del estado.

⁵⁸ H. Congreso del estado de Guanajuato, *Ley de Movilidad del Estado de Guanajuato y sus Municipios, Última Reforma: P.O. Núm. 97, Segunda Parte*, disponible en: [https://finanzas.guanajuato.gob.mx/c_legislacion/doc/leyes_estatales/25Ley_de_Movilidad_del_Estado_de_Guanajuato_y_sus_Municipios.pdf], [fecha de consulta: mayo del 2020]

TÍTULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES

Capítulo I Disposiciones Preliminares

Finalidad de la Ley

Artículo 2. *La presente Ley tiene por finalidad:*

II. Establecer el sistema estatal de ciclovías y de estacionamiento de bicicletas;

Bases de la movilidad

Artículo 5. *La modernización y racionalización de la movilidad y el servicio público y especial de transporte en el Estado de Guanajuato y en sus municipios se soporta en las siguientes bases:*

I. Movilidad sustentable:

a) Las autoridades estatales y municipales competentes, son responsables del diseño y aplicación de las políticas públicas en materia de protección al medio ambiente, equidad de género, infraestructura peatonal, de accesibilidad universal, transporte público y especial, transporte privado, ciclovías, estacionamientos y vialidades para la movilidad integrada.

Artículo 6. *Se considera de interés público:*

V. La implementación de obras y planes para privilegiar el uso de la bicicleta en los centros de población de la entidad, especialmente en aquellos que cuenten con una población superior a los veinticinco mil habitantes, sin perjuicio de los planes que se apliquen con igual objetivo en los municipios de menor población; y

Artículo 7. *Para los efectos de esta Ley se entenderá por:*

*II. **Ciclista:** Conductor de un vehículo de tracción física a través de pedales. Se considera ciclista a aquellos que conducen bicicletas asistidas por motores eléctricos;*

Capítulo II Programa Estatal de Movilidad



Políticas del programa

Artículo 8 bis. *Las políticas y el Programa Estatal de Movilidad deberán:*

IV. Incrementar la oferta de opciones de servicios y modos de transporte integrados, a los diferentes grupos de usuarios, que proporcionen disponibilidad, velocidad, densidad y accesibilidad universal, que permitan reducir la dependencia del uso del automóvil particular, aquellas innovaciones tecnológicas que permitan el uso compartido del automóvil, el uso de la bicicleta y desarrollar nuevas alternativas al transporte público;

IX. Promover las políticas, que integren al transporte de carga y fomenten la movilidad institucional entendida como aquella realizada por el sector público y privado o instituciones académicas orientadas a racionalizar el uso del automóvil entre quienes acuden a sus instalaciones, incluyendo sistema de auto compartido, transporte público privado, fomento al uso de la bicicleta redistribución de acuerdo a su residencia y todo tipo de innovación en el sector privado encaminada a dichos fines.

Capítulo III Autoridades Estatales y sus Facultades

Facultades de la Policía Estatal de Caminos y Tránsito Municipal

Artículo 21. *Además de las atribuciones que establece la Ley del Sistema de Seguridad Pública para el Estado Guanajuato, son facultades de la Policía Estatal de Caminos y de tránsito municipal, en su caso:*

II. Cuidar de la seguridad y respeto al peatón y ciclista en las vías públicas, dando siempre preferencia a estos sobre los vehículos motorizados;

Capítulo V Autoridades Municipales y sus Facultades

Atribuciones de los ayuntamientos

Artículo 33. *Son atribuciones de los ayuntamientos:*

XX. Promover que las actuales vialidades y los nuevos desarrollos urbanos cuenten con ciclovías, accesibilidad universal, estacionamientos para bicicletas, a fin de fomentar el uso de transporte no contaminante; sin perjuicio de las acciones que deban ejecutarse en coordinación con el Estado y con otros municipios; y

XII. Ordenar la realización de los estudios necesarios para la creación y modificación de las vialidades, de acuerdo con las necesidades y las condiciones impuestas por el Programa de Movilidad y Transporte Municipal, en los que se brindará prioridad a peatones, ciclistas y usuarios de transporte de pasajeros;

TÍTULO SEGUNDO. MOVILIDAD.

Capítulo I Derechos y Obligaciones de las personas en materia de movilidad

Promoción de acciones de movilidad

Artículo 39. El Poder Ejecutivo del Estado y los municipios promoverán el derecho a la movilidad, a través de las dependencias y entidades correspondientes, las acciones necesarias en materia de educación y cultura vial para los peatones, ciclistas, motociclistas, usuarios del servicio público de transporte y conductores de vehículos, y las acciones de prevención de la violencia hacia las mujeres en espacios públicos en coordinación con las entidades competentes, los concesionarios, permisionarios, sector social y privado, a través de los diferentes medios de comunicación.

Las autoridades señaladas en el párrafo anterior se coordinarán en el diseño e instrumentación de programas permanentes de promoción en materia de seguridad, prevención de accidentes y cultura peatonal y vial.

Derechos de los ciclistas

Artículo 53. Los ciclistas que transiten por las vías públicas, gozarán de los siguientes derechos:

I. Contar con la infraestructura necesaria para su correcta y segura movilidad;

II. Contar preferentemente con servicios que le permitan realizar trasbordos con otros modos de transporte; para ello se destinarán áreas de estacionamiento gratuitas, seguras y estratégicas, dejando sus bicicletas resguardadas;



III. Transportar su bicicleta en las unidades de transporte público en las modalidades que lo permitan, de acuerdo a la norma técnica correspondiente.

Centros de alquiler de bicicletas

Artículo 54. La unidad administrativa de transporte y los municipios podrán establecer centros de alquiler de bicicletas y establecerán los requisitos y condiciones para emitir autorización a centros particulares de alquiler.

TÍTULO CUARTO. SEGURIDAD VIAL Y PEATONAL.

Capítulo II Seguridad Vial y Peatonal Seguridad y educación vial

Artículo 90. El Ejecutivo del Estado y los municipios promoverán y ejecutarán acciones en materia de seguridad y educación vial para los peatones, conductores, ciclistas, usuarios del servicio público y especial de transporte; y población en general, haciendo uso de los diferentes medios de comunicación, los avances tecnológicos y lo establecido en la fracción I, inciso b), del artículo 5 de la presente Ley.

Capítulo IV Sistema Estatal de Ciclovías

Integración del Sistema Estatal de Ciclovías

Artículo 95. La Secretaría y la autoridad municipal en materia de movilidad deberán promover el uso de la bicicleta como medio de transporte sustentable. Párrafo reformado P.O. 21-09-2018

El Sistema Estatal estará compuesta de una red de ciclovías en los centros de población y carreteras estatales, debiendo considerar la jerarquía de la movilidad establecida en la presente Ley, así como lo que establezcan los reglamentos correspondientes y los programas estatal y municipales de movilidad.

Proyectos de Ciclovías

Artículo 96. *La Secretaría y las autoridades municipales ejecutarán proyectos derivados de los programas de movilidad o estudios técnicos que para tal efecto se realicen y sean congruentes con las necesidades de demanda de los ciclistas actuales y potenciales, características topográficas y climatológicas de las ciudades.*

Obligación de autoridades

Artículo 97. *Las autoridades estatales y municipales destinarán el espacio público necesario para el establecimiento de ciclovías con calidad, seguridad y eficiencia. Así mismo, la infraestructura y equipamiento para el desplazamiento y estacionamiento de las bicicletas.*

Señalética de Ciclovías Artículo 98. La red de ciclovías deberá contar con señalética que identifiquen claramente los puntos de cruce, velocidades, sentido y demás características necesarias para el adecuado uso y respeto de la misma.

Mantenimiento del Sistema Estatal de Ciclovías Artículo 99. Las autoridades estatales y municipales, en el ámbito de su competencia, deberán dar el mantenimiento periódico del sistema estatal de ciclovías a efecto de incentivar el uso permanente de las mismas y evitar riesgos de accidentes.

TÍTULO SÉPTIMO. SERVICIOS PÚBLICO Y ESPECIAL DE TRANSPORTE.

Capítulo VI Servicios Conexos del Transporte

Terminales

Artículo 214. *Los concesionarios y permisionarios del servicio público de transporte en la modalidad de urbano, suburbano e intermunicipal deberán utilizar terminales donde estacionarán los vehículos al inicio o término de su recorrido. Las terminales deberán contar con accesibilidad universal para el ascenso y descenso de personas, así como con espacios para el depósito y guarda de bicicletas, los demás requerimientos y características de operación que establezcan los ordenamientos. Las terminales contarán con elementos de acceso universal.*

CONCLUSIONES DE POLÍTICAS PÚBLICAS.

Podemos concluir que el Índice Básico de las Ciudades Prósperas y la Ley de Movilidad del Estado de Guanajuato proporcionan datos que refuerzan el objetivo de este caso de estudio, refutando la idea de que el automóvil es el protagonista de las vialidades y el **reposicionar al peatón y al ciclista dentro de la jerarquía urbana**, que mucho se ha mencionado,

Las políticas públicas anteriores aportan bases para desarrollar proyectos de ciclovías, que como se menciona la Guía de Diseño de la Ciudad de México⁵⁹, no sólo se trata de efectuar diseño y construcción; sino es necesario llevar a cabo un proceso cíclico y metódico de **análisis–implementación- evaluación** el cual también será delegado a las instituciones de gobierno pues es una alternativa para cumplir el objetivo de los gobernantes “el mejorara la calidad de los habitantes a los que representan”.

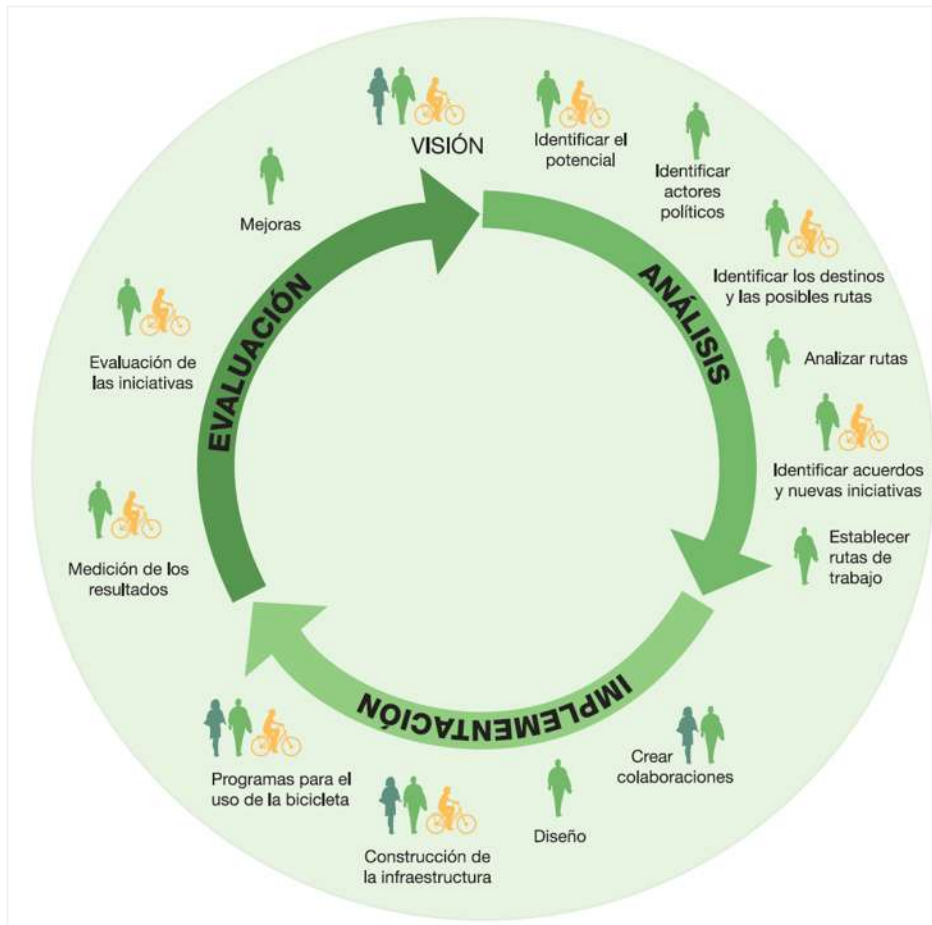


Imagen 43 Diagrama de metodología para clarificar y optimizar el trabajo de los proyectistas y ejecutores de proyectos de ciclista. Guía de Diseño de la Ciudad de México

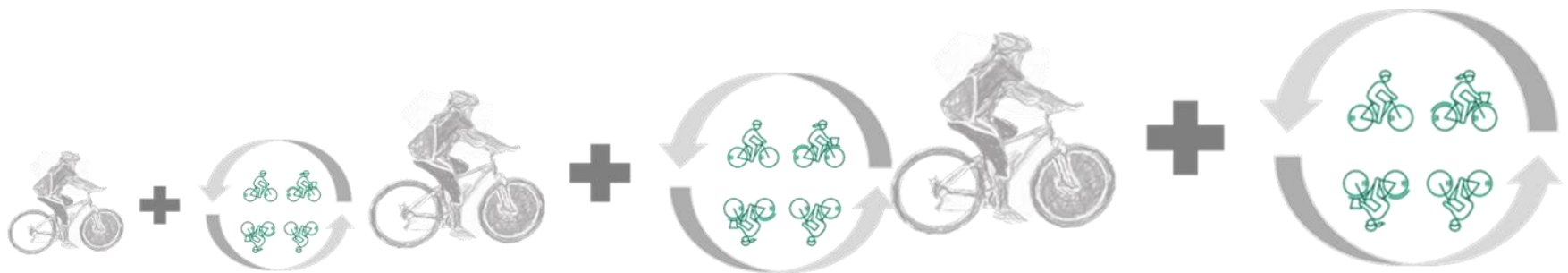
⁵⁹ Gobierno del Distrito Federal, *op.cit.*, p.40

Conclusión capítulo II

Al conocer el significado de la ciclovía amplía el panorama con respecto a cómo en el primer capítulo se plantea su existencia; ya que no solo es percibirlo como una fantasía urbana, sino que el hecho de que existan tramos de ciclovías en la ciudad de Irapuato en algún momento se planeó para satisfacer necesidades de una parte de la población que si bien hoy en día no está del todo motivada por la abrumante expansión de los vehículos motores, pero aún resulta ser un medio de transporte más provechoso para ellos.

Pese a esta condición con el tráfico motor, la mayoría de los encuestados coinciden en que en la ciudad de Irapuato es necesario infraestructura para que el transportarse en bicicleta sea una opción, sin embargo, pese a esta opinión debe ir acompañada del cumplimiento de un plan integral de análisis y evaluación.





capítulo III



PROPUESTA: ESTRATEGIAS DE CONECTIVIDAD HACIA UNA MOVILIDAD EFECTIVA Y SEGURA

- 1.1. **PROPUESTA.** Estrategias de conectividad entre ciclovías existentes en Irapuato.
 - 1.1.1. **ESTRATEGIA GENERAL.** Tramos de conexión.
 - 1.1.2. **ESTRATEGIAS PARTICULARES.**



Introducción capítulo III

Con la finalidad de **proponer** estrategias que representen una opción para obtener conectividad entre tramos de ciclovías existentes en la ciudad de Irapuato, en la búsqueda de una opción de movilidad efectiva y segura para el ciclista, se presenta el resultado de esta investigación donde se parte por ubicar los tramos de conexión y sintetizando los dos capítulos anteriores se determina la viabilidad del tipo de ciclovía en cada uno de estos tramos para con esto establecer estrategias particulares para cada tramo representándolas en plano esquemático.

3.1. PROPUESTA. Estrategias de conectividad entre ciclovías existentes en Irapuato.

3.1.1. ESTRATEGIA GENERAL. Tramos de conexión.

Los datos recabados muestran que la ciudad de Irapuato tiene avenidas con suficiente espacio para que existan ciclovías que formen un perímetro, como estrategia general es que a partir de este “perímetro de ciclovías” se conecten las ciclovías existentes y en un futuro continuarlas al interior de la ciudad en calles primarias y secundarias las cuales serían carriles compartidos, ya que estas calles son de 1 o 2 carriles.

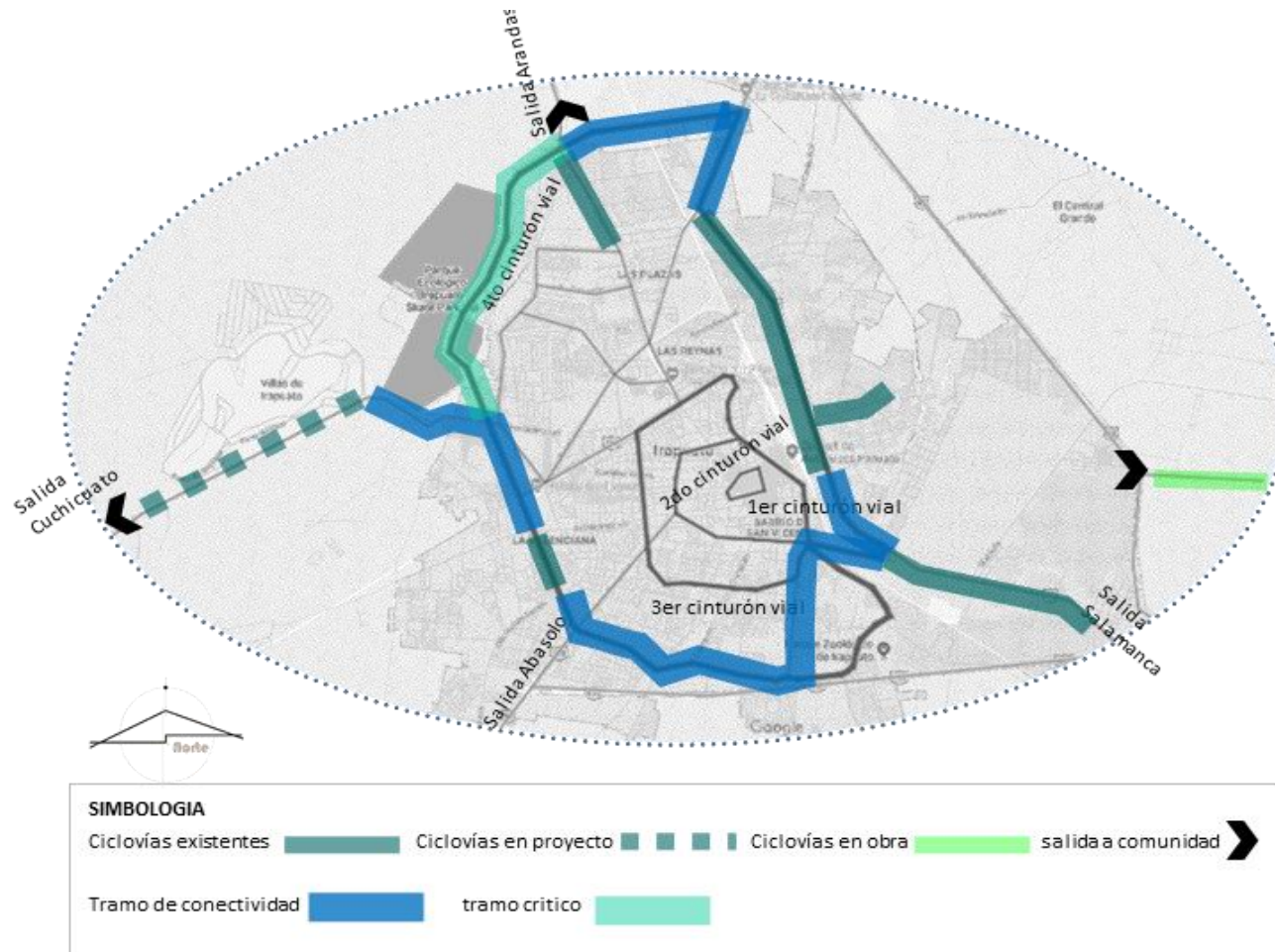


figura 22 Identificación de tramos de conexión entre ciclovías existentes en Irapuato, Gto, elaboración propia a partir de imagen obtenida de <https://www.google.com/maps/place/Irapuato,+Gto> 15/dic/2019

3.1.2. ESTRATEGIAS PARTICULARES.

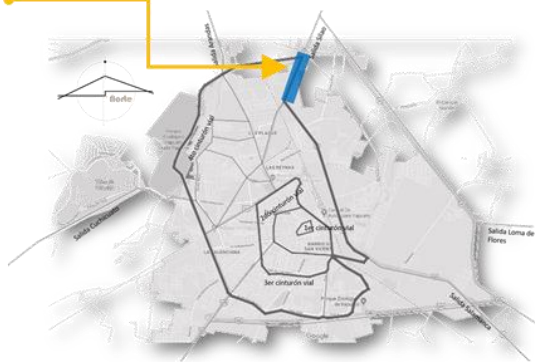
Una vez identificados **nueve tramos de conectividad entre ciclovías existentes** se señalan estrategias particulares enfocadas en la infraestructura necesaria para cada uno de los tramos de conexión, según lo analizado en la parte de estudio del entorno urbano a través de documentación consultada en los que se identificaron Parámetros Físico-Urbanos y Criterios de Diseño básicos para que los espacios destinados para el ciclista cumplan su intención.

A partir del análisis de sitio y empírico, según las características de la vialidad se propone el tipo de ciclovía y con esto se determinan **estrategias particulares**, identificando la infraestructura urbana mínima necesaria; ahora bien, cada tramo de conexión propuesto tiene diferentes condiciones, por consiguiente, las estrategias resultaron ser múltiples puntualizando en cada tramo lo siguiente:

- a. Localización de vialidad en mapa de la ciudad de Irapuato.
- b. Situación actual de vialidad en fotografías.
- c. Características de la vialidad. Situación actual.
- d. Planta esquemática general de tramo – ubicación de ciclovía en vialidad.
- e. Estrategias para vialidad. Características de la vialidad.
- f. Estrategias para ciclovía. Características de la ciclovía.
- g. Sección tipo / Planta tipo

1. AV. PASEO SOLIDARIDAD (SALIDA SILAO-LEÓN)

a. LOCALIZACIÓN



b. SITUACIÓN ACTUAL DE VIALIDAD EN FOTOGRAFÍAS



fotografía 51 ancho camellón actual av. paseo Solidaridad salida Silao. PEGH. ene/2020



fotografía 50 Fin de ciclovia anterior. PEGH. ene/2020

c. CARACTERÍSTICAS DE LA VIALIDAD. SITUACIÓN ACTUAL.

- **Tipo de calle:** Principal con 6 carriles divididos por camellón. Esta vialidad es entrada y salida norte hacia Silao, León.
- **Velocidad en vialidad:** 60km señalizada
- **Ancho de vialidad:** 35m en promedio 16m de cada sentido y 3m de camellón.
- **Señalética:** vertical y horizontal
- **Vegetación:** en camellón palmeras y arbustos, en banquetas ficus.
- **Puntos de conflicto:** intersecciones.
- **Vehículos que circulan:** todos sin ninguna restricción.
- **Estacionamientos para autos:** restringido en ambos sentidos.
- **Carril exclusivo transporte público:** no
- **Equipamiento destacado:** centro comercial, zona comercial de pequeños y medianos negocios y hoteles, todos cuentan con cajones de estacionamiento.



d. PLANTA ESQUEMÁTICA GENERAL DE TRAMO- UBICACIÓN DE CICLOVÍA.

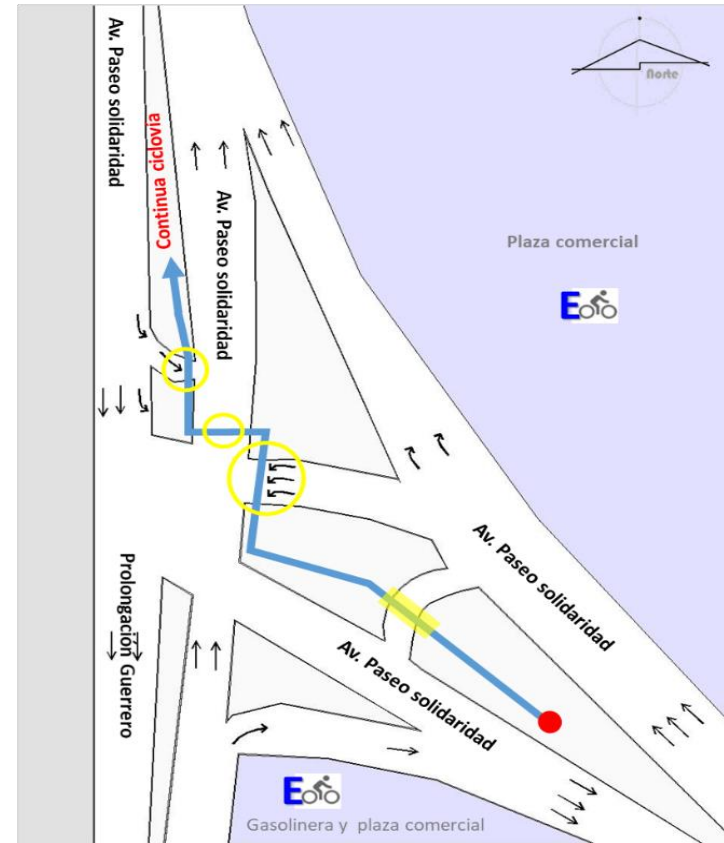


figura 23 PLANTA DETALLE INTERSECCIÓN E INICIO DE CICLOVÍA AV. PASEO SOLIDARIDAD. elaboración propia a partir de imagen obtenida de <https://www.google.com/maps/place/Irapuato,+Gto> 10/ago/2020

figura 24 PLANTA ESQUEMÁTICA 1. ciclovia en Av. Solidaridad. elaboración propia a partir de imagen obtenida de <https://www.google.com/maps/place/Irapuato,+Gto> 10/ago/2020

e. ESTRATEGIAS DE CONECTIVIDAD. CARACTERÍSTICAS DE LA VIALIDAD.

- **Velocidad en vialidad:** Se deberá regular a máxima 60km/hr con señalética y reductores de velocidad.

f. ESTRATEGIAS DE CONECTIVIDAD. CARACTERÍSTICAS DE LA CICLOVÍA.

- **Tipo de ciclovia:** Bidireccional en camellón existente de 1.50m con alta posibilidad de ampliar.
- **Sección ciclovia:** ancho de dos carriles de 2.50m y área libre a ambos lados de 0.50m.
- **Longitud:** 1.50km
- **Tiempo de recorrido:** 5 minutos.
- **Intersecciones:** cruces peatonales y ciclistas una al inicio, una al final y al centro para acceso a fraccionamientos y zona comercial de alrededor.
- **Puntos de conflicto:** intersecciones
- **Pendiente:** longitudinal sensiblemente plano. transversal de banquetta 1% hacia arroyo.
- **Peralte y radios de giro:** sin radios de giro
- **Pavimento:** concreto continua imagen de ciclovia existente en solidaridad
- **Señalética:** horizontal y vertical
- **Semaforización:** en intersecciones.
- **Iluminación** existente Tipo led en poste 12m en camellón.
- **Vegetación:** La existente requiere poco mantenimiento, pero ocupa área potencial de rodamiento, deberá cambiarse y colocarse en sobre ancho.
- **Ciclo estacionamiento:** en plaza comercial.



g. SECCIÓN/PLANTA TIPO

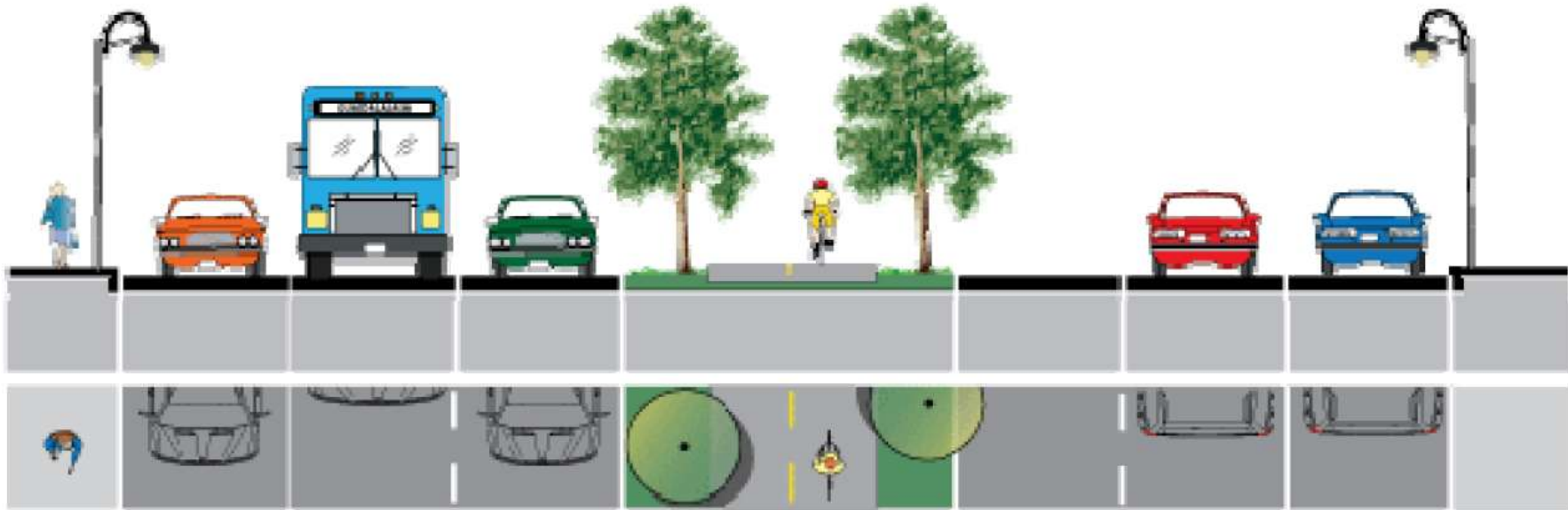
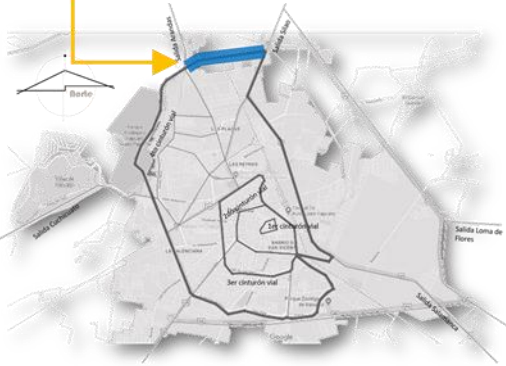


Imagen 44 Sección tipo ciclovía bidireccional en camellón. Lineamientos y estándares para vías peatonales y ciclovías para el área metropolitana de Guadalajara.

2. CUARTO CINTURÓN (TRAMO SOLIDARIDAD-ARANDAS)

a. LOCALIZACIÓN



b. SITUACIÓN ACTUAL DE VIALIDAD EN FOTOGRAFÍAS



c. CARACTERÍSTICAS DE LA VIALIDAD. SITUACIÓN ACTUAL.

- **Tipo de calle:** Secundaria con 4 carriles divididos por camellón. Paso desnivel a mitad de tramo.
- **Velocidad en vialidad:** 60km/hr señalizada.
- **Ancho de vialidad:** 33m promedio total, ancho de arroyo 10m, ancho de banquetas 3m, ancho de ciclovía inconclusa 2.60m.
- **Señalética:** horizontal y vertical.
- **Vegetación:** La existente requiere poco mantenimiento, pero ocupa área potencial de rodamiento en algunos tramos.
- **Puntos de conflicto:** diferencia entre sentidos de arroyo vehicular.
- **Vehículos que circulan:** de todo tipo sin restricción.
- **Estacionamiento para autos:** restringido en ambos sentidos.
- **Carril exclusivo transporte público:** no
- **Equipamiento destacado:** centro comercial, zona comercial de pequeños y medianos negocios y hoteles, todos cuentan con cajones de estacionamiento.
- Actualmente se diferencia un carril en banqueta por diferencia de pavimento, sin que éste sea legible para el ciclista ya que no cuenta con señalética.

fotografía 52 Colage situación actual. CUARTO CINTURÓN (TRAMO SOLIDARIDAD-ARANDAS) PEGH enero/2020



d. PLANTA ESQUEMÁTICA GENERAL DE TRAMO- UBICACIÓN DE CICLOVÍA.



figura 25 PLANTA ESQUEMÁTICA 2. CUARTO CINTURÓN. elaboración propia a partir de imagen obtenida de <https://www.google.com/maps/place/Irapuato,+Gto> 10/ago/2020

e. ESTRATEGIAS DE CONECTIVIDAD. CARACTERÍSTICAS DE LA VIALIDAD.

- **Velocidad en vialidad:** Se deberá regular a máxima 60km/hr con señalética y reductores de velocidad.

f. ESTRATEGIAS DE CONECTIVIDAD. CARACTERÍSTICAS DE LA CICLOVÍA.

- **Tipo de ciclovia:** Unidireccional, carril en banqueta de cada lado de la vialidad, con separación identificada con pintura y tipo de pavimento de área para peatones.
- **Sección ciclovia:** ancho de carril de 2.00m
- **Longitud:** 2.4km
- **Tiempo de recorrido:** 4 minutos
- **Intersecciones:** una al inicio, al final y al centro para acceso a fraccionamientos y zona comercial.
- **Puntos de conflicto:** paso deprimido en cruce con vía de ferrocarril.
- **Pendiente:** longitudinal sensiblemente plano. transversal de banqueta 1% hacia arroyo.
- **Pavimento:** asfalto existente.
- **Señalética:** horizontal y vertical.
- **Semaforización:** en intersecciones.
- **Iluminación:** Tipo led en poste 12m en camellón. Cumple.
- **Vegetación:** La existente requiere poco mantenimiento, pero ocupa área potencial de rodamiento en algunos tramos.
- **Ciclo estacionamiento:** en plazas comerciales y escuela.

g. SECCIÓN TIPO

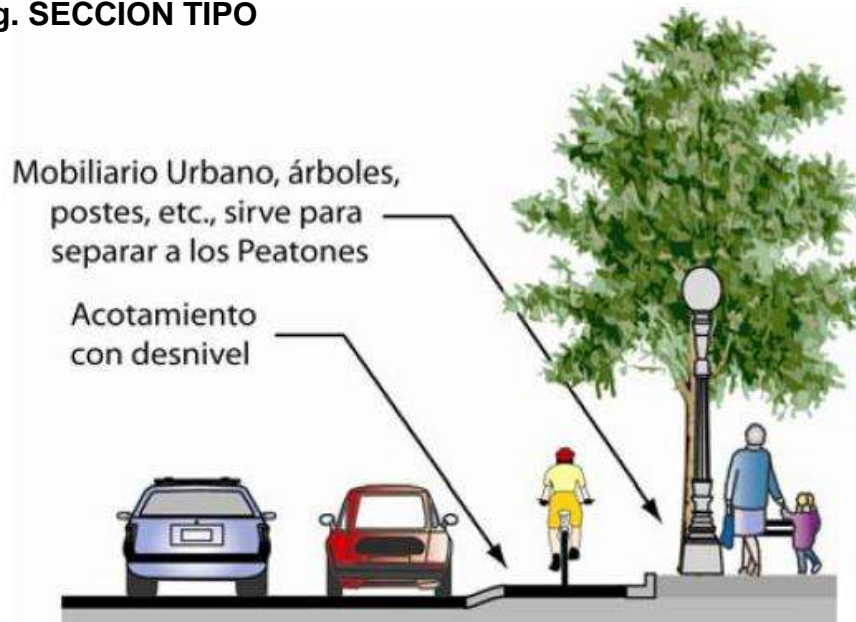


Imagen 45 Sección tipo ciclovia unidireccional separada de banqueta y de arroyo vehicular. Lineamientos y estándares para vías peatonales y ciclovias para el área metropolitana de Guadalajara.



3. CUARTO CINTURÓN (AV. ARANDAS-PASEO DE LA ALTIPLANICIE)

b. SITUACIÓN ACTUAL DE VIALIDAD EN FOTOGRAFÍAS



fotografía 54 inicio de cuarto cinturón sentido Av. Arandas a Héroe de Nacozari. PEGH jun/2020



fotografía 53 Diferencia de nivel en sentidos de cuarto cinturón. PEGH jun/2020

c. CARACTERÍSTICAS DE LA VIALIDAD. SITUACIÓN ACTUAL.

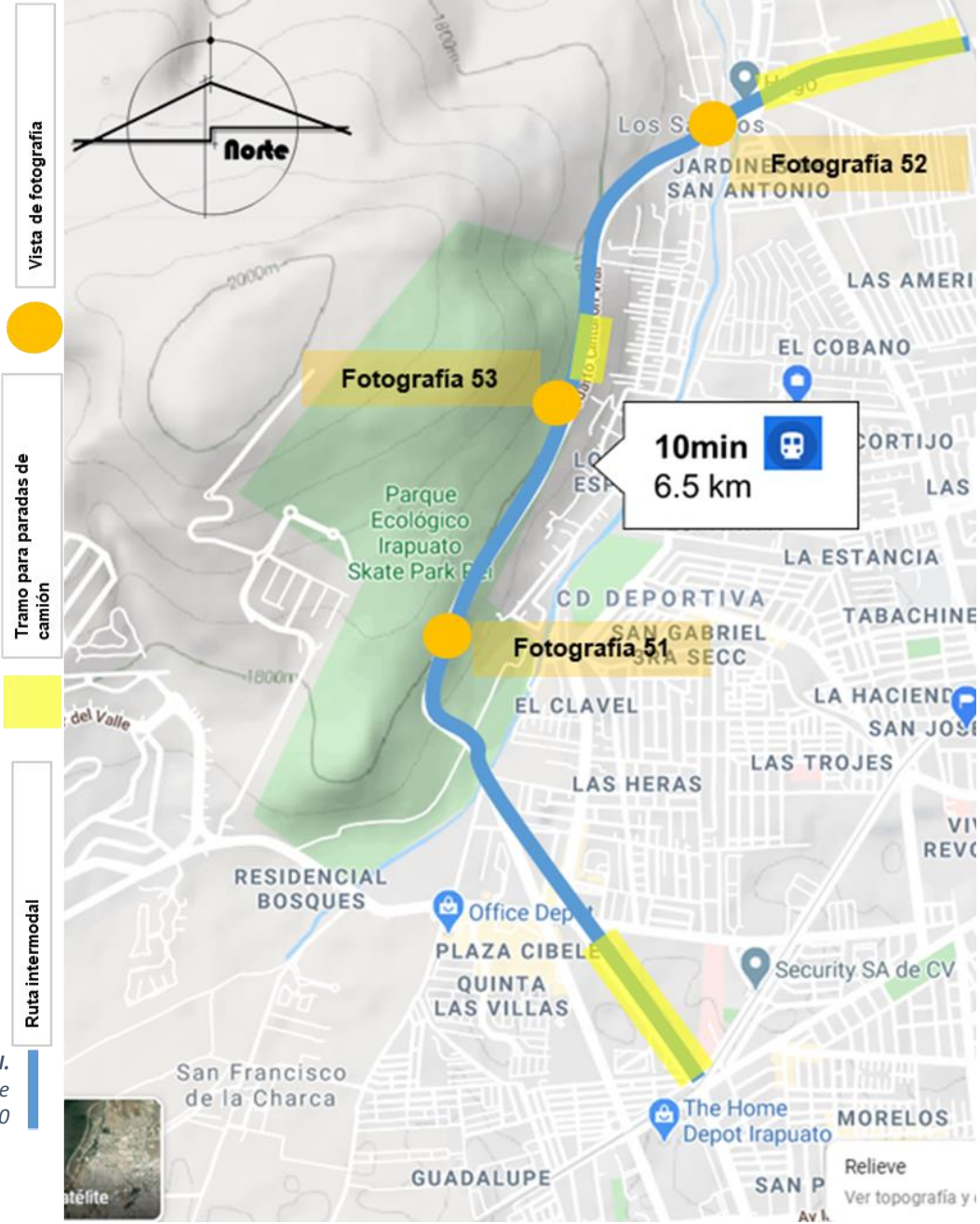
- **Tipo de calle:** Principal distribuidor vial con 3 carriles en cada sentido divididos camellón y diferencia de niveles entre uno y otro.
- **Velocidad en vialidad:** 60km señalizada. se cuenta con señalética, pero no se respeta
- **Ancho de vialidad:** 33m 12m en promedio cada sentido, camellón 5m banquetas 3m. diferencia de nivel entre carriles de sentido de circulación +6m.
- **Señalética:** vertical y horizontal.
- **Vegetación:** natural del sitio.
- **Puntos de conflicto:** pendiente de arroyo vehicular desde 5% hasta el 10% no apta para que circulen ciclistas.
- **Vehículos que circulan:** se restringe la circulación a ciclistas.
- **Estacionamiento para autos:** en tramo no está permitido, existe zona de mirador con espacio para estacionar vehículos.
- **Carril exclusivo transporte público:** no
- **Lugares de equipamiento destacado:** mirador panorámico de la ciudad.
- Debido a las condiciones topográficas del tramo no es permitido circular en bicicletas, sólo ciclistas experimentados e intrépidos en ocasiones circulan infringiendo la señalización.

d. PLANTA ESQUEMÁTICA GENERAL DE TRAMO- UBICACIÓN DE CICLOVÍA.



fotografía 55 Señalización restrictiva de circulación con bicicleta en cuarto cinturón. PEGH jun/2020

figura 26 PLANTA ESQUEMÁTICA 3. CUARTO CINTURÓN. elaboración propia a partir de imagen obtenida de <https://www.google.com/maps/place/Irapuato,+Gto+10/ago/2020>



e. ESTRATEGIAS DE CONECTIVIDAD. CARACTERÍSTICAS DE LA VIALIDAD.

- **Estrategia de conectividad:** Aplicación de sistema de “Intermodalidad urbana”. Transporte público (camiones) con porta bicicletas y espacio interior para transportar bicicletas.
- **Longitud:** 6.5 km **Tiempo de recorrido:** 10 minutos de inicio a final.
- **Señalética:** horizontal y vertical **Semaforización:** Existentes en intersecciones.
- **Paradas de camiones:** cruces peatonales y ciclistas una al inicio, una al final y al centro para acceso a fraccionamientos y zona comercial de alrededor.
- **Señalética:** horizontal y vertical.
- **Iluminación:** Tipo led en poste 12m existentes en camellón, cumple.
- **Vegetación:** La existente requiere poco mantenimiento.
- La propuesta consiste en que al menos 2 (dos) camiones realicen la ruta identificada (Imagen 44) donde las unidades tengan porta bicicleta en la parte frontal o con accesos y espacio interior para el ciclista y bicicleta.
- Las paradas de camión serán en los tramos indicados antes, al centro en mirador y al final.



fotografía 58 Transporte público con porta bicicletas adosado. obtenida de ¡A Todo Pedal! Guía Para Construir Ciudades Ciclo-Inclusivas en América Latina y el Caribe.



fotografía 56 Accesibilidad de la bicicleta al transporte público. obtenido de Estrategia de Movilidad en Bicicleta.



fotografía 57 Mirador en cuarto cinturón, atractivo turístico. PEGH junio/2020

f. ESTRATEGIAS DE CONECTIVIDAD. CARACTERÍSTICAS DE LA CICLOVÍA.

- Tipo de ciclovia propuesta: *No es recomendable* por las pendientes que son mayores a los límites



4. PASEO DE LA ALTIPLANICIE (TRAMO: MARIANO J. GARCÍA-SALIDA CUCHICUATO)

a. Localización



b. SITUACIÓN ACTUAL DE VIALIDAD EN FOTOGRAFÍAS



fotografía 60 Sección de calle Paseo de la Altiplanicie. PEGH. jul/2020



fotografía 59 Intersecciones calle Paseo de la Altiplanicie. PEGH. jul/2020

c. CARACTERÍSTICAS DE LA VIALIDAD. SITUACIÓN ACTUAL.

- **Tipo de calle:** primaria con 6 carriles divididos por camellón. no toda la longitud tiene la misma sección.
- **Velocidad en vialidad:** máxima 60km/hr con señalética y reductores de velocidad.
- **Ancho de vialidad:** ancho promedio total 28m, 10m arroyo, 3m camellón, 2.5m banquetas
- **Tipo de ciclovía:** Unidireccional compartida en arroyo vehicular, en cada cuerpo de la vialidad.
- **Señalética:** vertical y horizontal.
- **Semaforización:** en intersecciones.
- **Vegetación:** existe en camellón de vialidad sin que interfiera con circulación.
- **Puntos de conflicto:** accesos a fraccionamientos y en accesos a locales comerciales.
- **Vehículos que circulan:** todos sin ninguna restricción.
- **Estacionamiento para autos:** tramos donde se estacionan en orillas de banquetas en zona comercial.
- **Carril exclusivo transporte público:** no
- **Lugares de equipamiento destacado:** plaza comercial más importante de la ciudad, agencias de automóviles, secundaria publica, oficinas de SAT, Parque Ecológico de Irapuato, oficinas municipales de medio ambiente, acceso a zona residencial de la ciudad, salida a comunidad Cuchicuato (donde el aforo de ciclistas es alto).

d. PLANTA ESQUEMÁTICA GENERAL DE TRAMO- UBICACIÓN DE CICLOVÍA.



figura 27 PLANTA ESQUEMÁTICA 4. PASEO DE LA ALTIPLANICIE. elaboración propia a partir de imagen obtenida de <https://www.google.com/maps/place/Irapuato,+Gto> 10/ago/2020

e. ESTRATEGIAS DE CONECTIVIDAD. CARACTERÍSTICAS DE LA VIALIDAD.

- **Velocidad en vialidad:** Se deberá regular a máxima 50km/hr con señalética y reductores de velocidad.

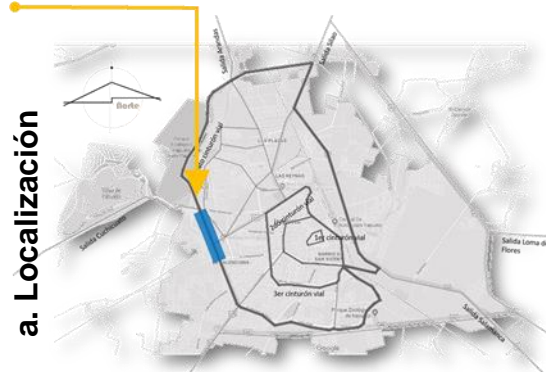
f. ESTRATEGIAS DE CONECTIVIDAD. CARACTERÍSTICAS DE LA CICLOVÍA.

- **Tipo de ciclovia:** Unidireccional compartida en arroyo vehicular, en cada cuerpo de la vialidad.
- **Sección de ciclovia:** ancho de 2.00m carril divididos con línea pintada, en cada sentido de flujo lo que permite que haya rebases entre ciclistas.
- **Longitud:** 2.00 km
- **Tiempo de recorrido:** 7 minutos
- **Intersecciones:** cruces peatonales y ciclistas una al inicio, una al final y para acceso a fraccionamientos y zona comercial.
- **Puntos de conflicto:** accesos a fraccionamientos y cruces en semáforos.
- **Pendiente:** longitudinal sensiblemente plano. transversal de banqueteta 1% hacia arroyo.
- **Pavimento:** Concreto asfáltico existente con aplicación de pintura.
- **Señalética:** vertical y horizontal.
- **Semaforización:** en intersecciones.
- **Iluminación** existente cumple.
- **Vegetación:** existe en camellón de vialidad sin que interfiera con circulación.
- **Ciclo estacionamiento:** en plaza comercial, en escuela secundaria.
- Este tramo es una vía hacia zona de recorridos de recreación por ciclistas expertos hacia el oeste de la ciudad. Conectará futura ciclovia proyectada hacia comunidad Cuchicuato en vía secundaria por la cual circulan 80 ciclistas al inicio y final de la jornada laboral (según aforo realizado).



Imagen 46 Sección tipo ciclovia unidireccional compartida en arroyo vehicular. Lineamientos y estándares para vías peatonales y ciclovias para el área metropolitana de Guadalajara

5. MARIANO J. GARCÍA (TRAMO: HÉROE DE NACOZARI-AV. INDEPENDENCIA)



b. SITUACIÓN ACTUAL DE VIALIDAD EN FOTOGRAFÍAS



fotografía 61 Intersección con Mariano J. García con Av. Independencia. PEGH. abril/2020



fotografía 62 Intersección de vía de tren av. Mariano J. García. PEGH. abril/2020

c. CARACTERÍSTICAS DE LA VIALIDAD. SITUACIÓN ACTUAL.

- **Tipo de calle:** Principal con 6 carriles divididos por camellón.
- **Velocidad en vialidad:** máxima 60km/hr con señalética y reductores de velocidad.
- **Ancho de vialidad:** 31 ancho promedio total, 11m arroyo, 4m camellón, 2.50m banquetas.
- **Señalética:** vertical y horizontal.
- **Vegetación:** existente en banqueta y camellón requiere poco mantenimiento.
- **Puntos de conflicto:** cruce con vía de tren, accesos a área comercial y fraccionamientos.
- **Vehículos que circulan:** todos sin ninguna restricción.
- **Estacionamiento para autos:** restringido en ambos sentidos.
- **Carril exclusivo transporte Público:** no
- **Lugares de equipamiento destacado:** centro comercial, zona comercial de pequeños y medianos negocios y hoteles, todos cuentan con cajones de estacionamiento.



d. PLANTA ESQUEMÁTICA GENERAL DE TRAMO- UBICACIÓN DE CICLOVÍA.

g. Sección tipo



Imagen 47 Sección tipo ciclovía unidireccional compartida en arroyo. Lineamientos y estándares para vías peatonales y ciclovías para el área metropolitana de Guadalajara

figura 28 PLANTA ESQUEMÁTICA5. MARIANO J. GARCÍA. elaboración propia a partir de imagen obtenida de <https://www.google.com/maps/place/Irapuato,+Gto+10/ago/2020>



e. ESTRATEGIAS DE CONECTIVIDAD. CARACTERÍSTICAS DE LA VIALIDAD.

- **Velocidad en vialidad:** Se deberá regular a máxima 50km/hr con señalética y reductores de velocidad.

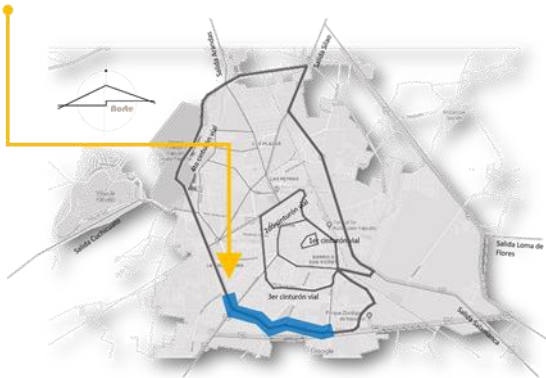
f. ESTRATEGIAS DE CONECTIVIDAD. CARACTERÍSTICAS DE LA CICLOVÍA.

- **Tipo de ciclovia:** Unidireccional compartida.
- **Sección ciclovia:** ancho promedio total 29m, 10m arroyo cada sentido, 4m camellón, 2.5m banquetas cada lado.
- **Longitud:** 1.60km
- **Tiempo de recorrido:** 7 minutos
- **Intersecciones:** en acceso a fraccionamientos y zona comercial de alrededor, en paso del tren colocar caja de ciclistas, en puente elevado existente no circulan, por lo que la opción de colocar un puente bidireccional es una opción viable.
- **Puntos de conflicto:** cruce en vía de tren.
- **Pendiente:** longitudinal sensiblemente plano. transversal de banqueta 1% hacia arroyo.
- **Peralte y radios de giro:** sin radios de giro
- **Pavimento:** aplicacion de pintura en pavimento existente.
- **Señalética:** horizontal y vertical
- **Semaforización:** en intersecciones.
- **Iluminación:** se deberá reforzar con luminarias en zona de cruce de tren.
- **Vegetación:** la existente en banqueta requiere poco mantenimiento.
- **Ciclo estacionamiento:** en plaza
- Se conectaría con tramo de ciclovia existente en camellón.



6. MARIANO J. GARCÍA (TRAMO: ABASOLO- BLVD. SAN ROQUE)

a. Localización



b. SITUACIÓN ACTUAL DE VIALIDAD EN FOTOGRAFÍAS



fotografía 64 Intersecciones actuales Av. Mariano J. García. PEGH. abr/2020



fotografía 63 Camellón actual, Av. Mariano J. García. PEGH. abr/2020

c. CARACTERÍSTICAS DE LA VIALIDAD. SITUACIÓN ACTUAL.

- **Tipo de calle:** Principal con 6 carriles divididos por camellón.
- **Velocidad en vialidad:** máxima 60km/hr con señalética y reductores de velocidad.
- **Ancho de vialidad:** ancho promedio total 29m, 10m arroyo cada sentido, 4m camellón, 2.5m banquetas cada lado, en tramo de canal el ancho del centro es de 17m. el arroyo vehicular continua de 10m.
- **Señalética:** vertical y horizontal.
- **Vegetación:** en camellón árboles y arbustos, en banquetas ficus.
- **Puntos de conflicto:** intersecciones, área donde se encuentra generador de energía de CFE, en cruce con acceso a central de abastos, en tramo donde se encuentra canal.
- **Vehículos que circulan:** todos sin ninguna restricción.
- **Estacionamientos para autos:** restringido en ambos sentidos, sin embargo, en algunas áreas se permite por uso comercial.
- **Carril exclusivo transporte público:** no
- **Lugares de equipamiento destacado:** central de abastos de la ciudad, zona comercial de pequeños y medianos negocios, no todos cuentan con cajones de estacionamiento, unidad deportiva, escuela normal, centro comercial.

d. PLANTA ESQUEMÁTICA GENERAL DE TRAMO- UBICACIÓN DE CICLOVÍA.

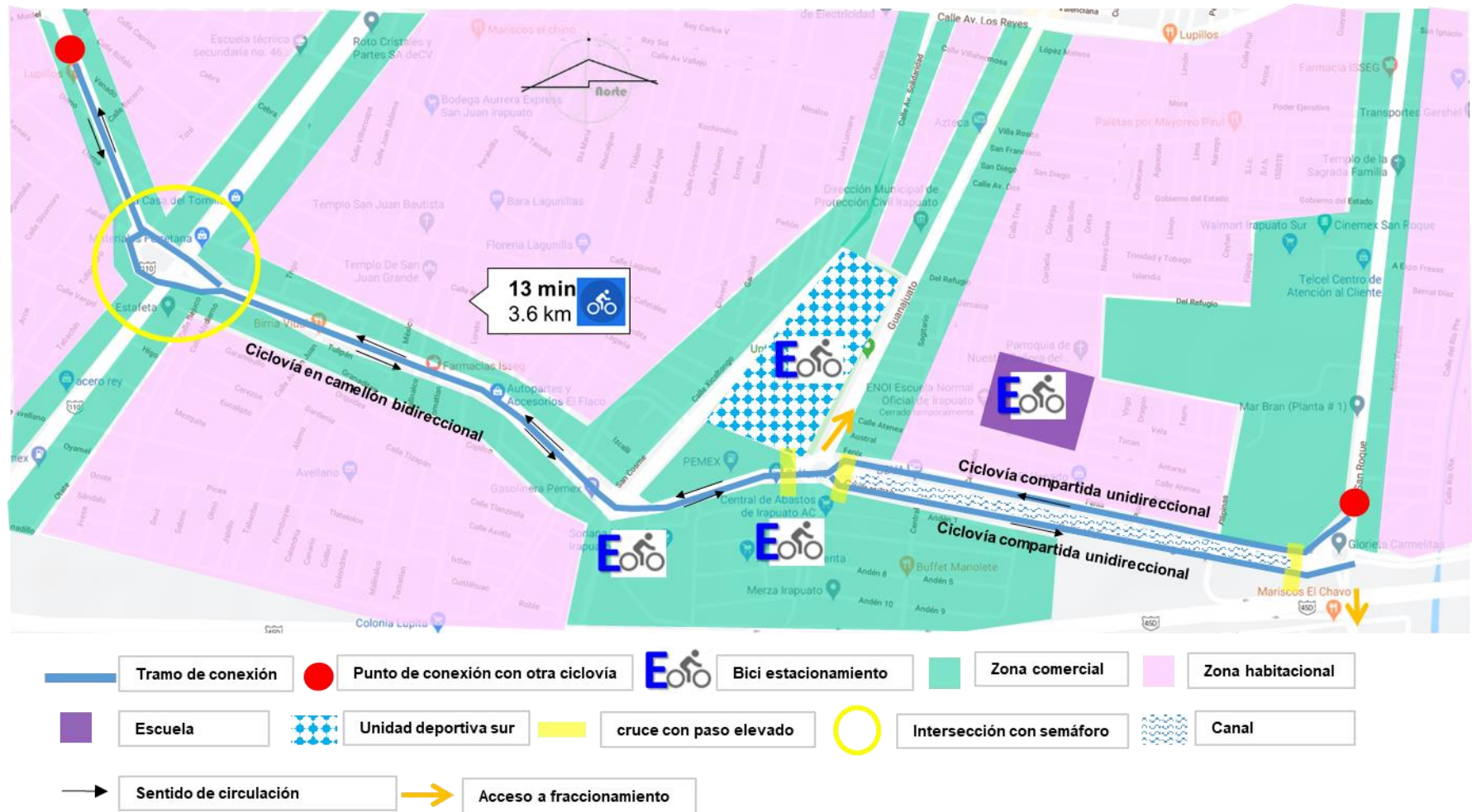


figura 29 PLANTA ESQUEMÁTICA 6. MARIANO J. GARCÍA. elaboración propia a partir de imagen obtenida de <https://www.google.com/maps/place/Irapuato,+Gto+10/ago/2020>

e. ESTRATEGIAS DE CONECTIVIDAD. CARACTERÍSTICAS DE LA VIALIDAD.

- **Velocidad en vialidad:** Se deberá regular a máxima 50km/hr con señalética y reductores de velocidad.
- En área donde esta canal se sugiere construir muro más alto debido al riesgo que su nivel representa tanto para ciclistas como para vehículos motores.

f. ESTRATEGIAS DE CONECTIVIDAD. CARACTERÍSTICAS DE LA CICLOVÍA.

- **Tipo de ciclo vía:** Bidireccional en camellón existente de 2.00m con alta posibilidad de ampliar. En tramo de canal será compartida.
- **Sección ciclo vía:** Ancho de dos carriles de 2.50m y área libre a ambos lados de 0.50m.
- **Longitud:** 3.60km.
- **Tiempo de recorrido:** 13 minutos
- **Intersecciones:** en bocacalles para acceso a fraccionamientos y zona comercial de alrededor.
- **Puntos de conflicto:** intersecciones
- **Pendiente:** longitudinal sensiblemente plano. transversal de banquetta 1% hacia arroyo.
- **Peralte y radios de giro:** cumplen radios de giro
- **Pavimento:** concreto continua imagen ciclo vía existente.
- **Señalética:** horizontal y vertical
- **Semaforización:** en intersecciones.
- **Iluminación** existente cumple
- **Vegetación:** la existente requiere poco mantenimiento, pero ocupa área potencial de rodamiento, deberá cambiarse y colocarse en sobre ancho.
- **Ciclo estacionamiento:** en central de abastos, unidad deportiva, escuela normal, centro comercial.



g. SECCIÓN TIPO

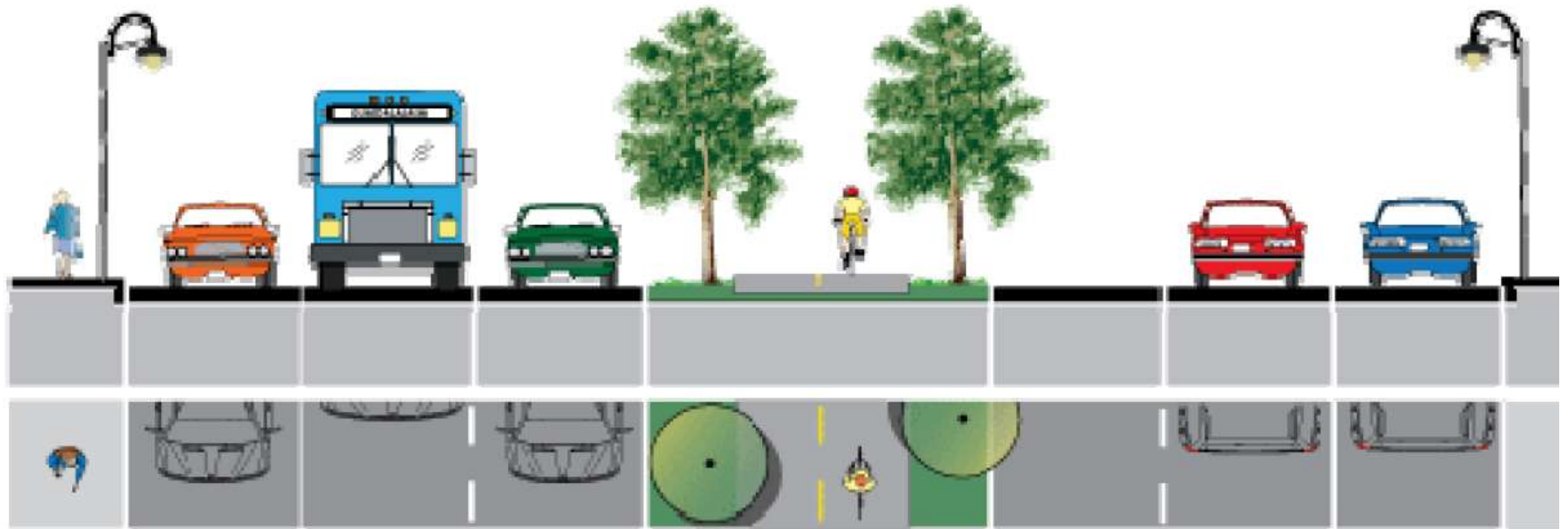


Imagen 48 Sección tipo ciclovía bidireccional en camellón. Lineamientos y estándares para vías peatonales y ciclovías para el área metropolitana de Guadalajara

7. BLVD SAN ROQUE (TRAMO: MARIANO J. GARCÍA – CALZADA INSURGENTES)

a. LOCALIZACIÓN



b. SITUACIÓN ACTUAL DE VIALIDAD EN FOTOGRAFÍAS



fotografía 65 Cruce conflictivo en Glorieta intersección Blvd. San Roque y Calzada Insurgentes. PEGH. abr/2020



fotografía 66 Vialidad. San Roque y Calzada Insurgentes. PEGH. abr/2020

c. CARACTERÍSTICAS DE LA VIALIDAD. SITUACIÓN ACTUAL.

- **Tipo de calle:** avenida principal con 4 carriles divididos por camellón.
- **Velocidad en vialidad:** 60km señalizada.
- **Ancho de vialidad:** 23m promedio ancho total, 8m de arroyo de cada sentido, 2m de camellón y 2.50m de banqueta de cada sentido.
- **Señalética:** vertical y horizontal
- **Vegetación:** existente en camellón ficus.
- **Puntos de conflicto:** intersecciones en glorieta.
- **Vehículos que circulan:** todos sin ninguna restricción.
- **Estacionamientos para autos:** restringido en ambos sentidos, sin embargo, en algunos tramos se continúan estacionando.
- **Carril exclusivo transporte público:** no
- **Lugares de equipamiento destacado:** centro comercial, fábrica de empaque, cerca de zoológico de la ciudad y parque recreativo, zona comercial de pequeños y medianos negocios, no todos cuentan con cajones de estacionamiento.

d. PLANTA ESQUEMÁTICA GENERAL DE TRAMO- UBICACIÓN DE CICLOVÍA.

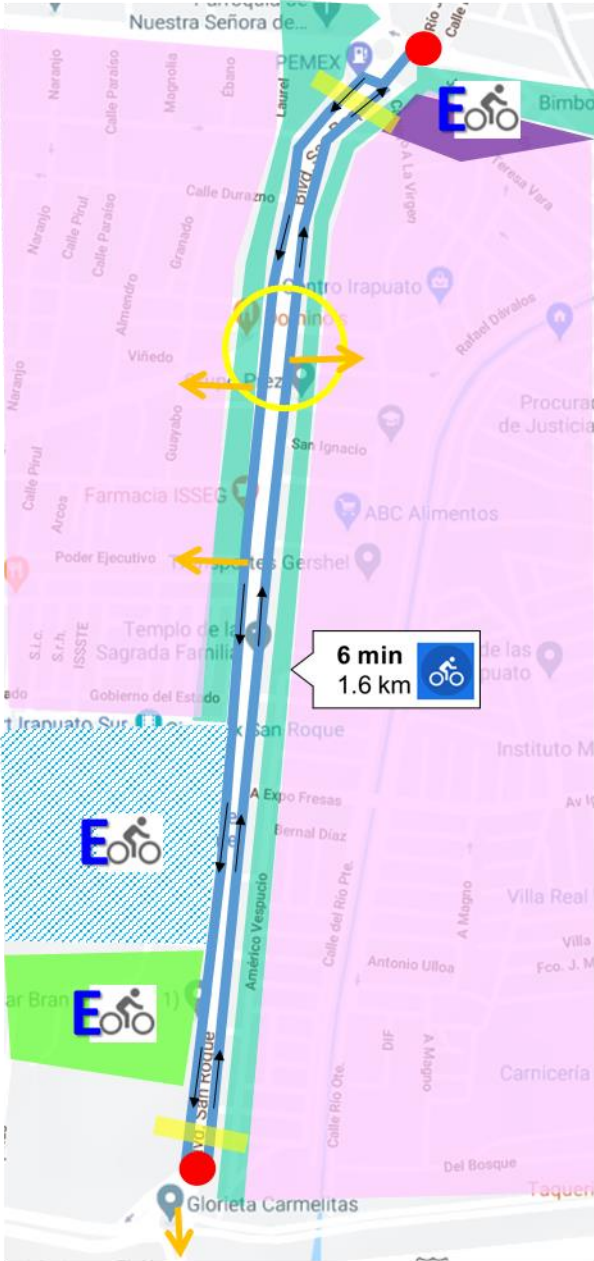


figura 30 PLANTA ESQUEMÁTICA 7. BLVD. SAN ROQUE. elaboración propia a partir de imagen obtenida de <https://www.google.com/maps/place/Irapuato,+Gto+10/ago/2020>

e. ESTRATEGIAS DE CONECTIVIDAD. CARACTERÍSTICAS DE LA VIALIDAD.

- **Velocidad en vialidad:** Se deberá regular a máxima 50km/hr con señalética y reductores de velocidad.

f. ESTRATEGIAS DE CONECTIVIDAD. CARACTERÍSTICAS DE LA CICLOVÍA.

- **Tipo de ciclovia:** Unidireccional compartida, en cada cuerpo de la vialidad.
- **Sección de ciclovia:** Ancho de 2.00m dos carriles divididos con línea pintada, lo que permite que haya rebases entre ciclistas.
- **Longitud:** 1.60 km
- **Tiempo de recorrido:** 6 minutos
- **Intersecciones:** En acceso a bocacalles hacia fraccionamientos y zona comercial de alrededor. identificación y
- **Puntos de conflicto:**
- **Pendiente:** longitudinal sensiblemente plano. transversal de banqueteta 1% hacia arroyo.
- **Pavimento:** aplicacion de pintura en pavimento existente.
- **Señalética:** horizontal y vertical
- **Semaforización:** en intersecciones.
- colocar reductores de velocidad en glorieta.
- **Iluminación** existente cumple
- **Vegetación:** la existente en banqueteta requiere poco mantenimiento.
- **Ciclo estacionamiento:** en plaza comercial, en fábrica de empaque, en templo católico, en escuela.

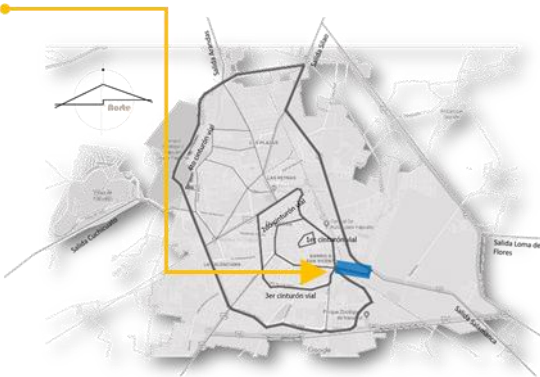
g. SECCIÓN.



Imagen 49 Sección tipo ciclovía unidireccional compartida en arroyo vehicular. Lineamientos y estándares para vías peatonales y ciclovías para el área metropolitana de Guadalajara

8. CALZADA DE GUADALUPE (TRAMO: BLVD. DÍAZ ORDAZ – BLVD. PASEO SOLIDARIDAD)

a. LOCALIZACIÓN



b. SITUACIÓN ACTUAL DE VIALIDAD EN FOTOGRAFÍAS



fotografía 68 Vía de tren calzada de Guadalupe. PEGH mayo/2020



fotografía 67 Ancho de carriles en tramo calzada de Guadalupe. mayo/2020

c. CARACTERÍSTICAS DE LA VIALIDAD. SITUACIÓN ACTUAL.

- **Tipo de calle:** Secundaria con 4 carriles. Esta vialidad conecta a Blvd. principal hacia entrada y salida sur este hacia Salamanca.
- **Velocidad en vialidad:** máxima 60km/hr con señalética y reductores de velocidad.
- **Ancho de vialidad:** 14m arroyo, banqueta 2.5m sin camellón.
- **Señalética:** vertical y horizontal
- **Vegetación:** poca en banquetas.
- **Puntos de conflicto:** intersecciones en glorietas, cruce con vía de tren.
- **Vehículos que circulan:** todos sin ninguna restricción.
- **Estacionamientos para autos:** restringido en ambos sentidos, sin embargo, en algunos tramos se continúan estacionando.
- **Carril exclusivo transporte público:** no
- **Lugares de equipamiento destacado:** fabrica Bimbo, empacadoras, pequeños negocios, cruce de canal, zona militar.

d. PLANTA ESQUEMÁTICA GENERAL DE TRAMO- UBICACIÓN DE CICLOVÍA



figura 31 PLANTA ESQUEMÁTICA 8. CALZADA DE GUADALUPE. elaboración propia a partir de imagen obtenida de <https://www.google.com/maps/place/Irapuato,+Gto> 10/ago/2020

e. ESTRATEGIAS DE CONECTIVIDAD. CARACTERÍSTICAS DE LA VIALIDAD.

- **Velocidad en vialidad:** Se deberá regular a máxima 60km/hr con señalética y reductores de velocidad.

f. ESTRATEGIAS DE CONECTIVIDAD. CARACTERÍSTICAS DE LA CICLOVÍA.

- **Tipo de ciclovia:** Unidireccional compartida, en cada cuerpo de la vialidad.
- **Sección de ciclovia:** Ancho de 2.00m dos carriles divididos con línea pintada, lo que permite que haya rebases entre ciclistas.
- **Longitud:** 1.10km
- **Tiempo de recorrido:** 3 minutos
- **Intersecciones:** En acceso a bocacalles hacia fraccionamientos y comercios pequeños. en paso del tren colocar caja de ciclistas, opción de colocar un puente bidireccional es una opción viable. Existe un paso peatonal que se comparte con paso de ciclistas sin ningún problema de uso que favorece a acortar tramo hacia otro tramo de ciclovia.
- **Puntos de conflicto:** intersecciones, paso de tren
- **Pendiente:** longitudinal sensiblemente plano. transversal de banqueteta 1% hacia arroyo.
- **Pavimento:** aplicacion de pintura en pavimento existente.
- **Señalética:** horizontal y vertical
- **Semaforización:** en intersecciones.
- **Iluminación:** colocar luminarias a altura que alumbren banqueteta y ciclovia.
- **Vegetación:** la existente en banqueteta requiere poco mantenimiento
- **Ciclo estacionamiento:** en Bimbo (existe), en Bachoco, en hospital zona militar por ser público puede haber una estación de servicio.

g. SECCIÓN TIPO



Imagen 50 Sección tipo ciclovia unidireccional compartida en arroyo vehicular. Lineamientos y estándares para vías peatonales y ciclovias para el área metropolitana de Guadalajara

9. BLVD. PASEO SOLIDARIDAD (TRAMO: ÁLVARO OBREGÓN – A GLORIETA SIGLO XXI)



b. SITUACIÓN ACTUAL DE VIALIDAD EN FOTOGRAFÍAS



fotografía 70 Vegetación Av. Paseo Solidaridad (tramo: Álvaro Obregón a Glorieta siglo XXI) PEGH



fotografía 69 Camellón existente Av. Paseo Solidaridad (tramo: Álvaro Obregón a Glorieta siglo XXI) PEGH

c. CARACTERÍSTICAS DE LA VIALIDAD. SITUACIÓN ACTUAL.

- **Tipo de calle:** Principal con 4 carriles divididos por camellón. Esta vialidad es entrada y salida sureste hacia Salamanca.
- **Velocidad de vialidad:** máxima 60km/hr con señalética
- **Ancho de vialidad:** 20m ancho total promedio, 8.5m arroyo de cada sentido y 3m de camellón.
- **Señalética:** vertical y horizontal
- **Vegetación:** en camellón árboles y arbustos, en banquetas ficus.
- **Puntos de conflicto:** intersecciones en glorieta, paso vehicular deprimido por cruce con vía de ferrocarril.
- **Vehículos que circulan:** todos sin ninguna restricción.
- **Estacionamientos para autos:** restringido en ambos sentidos.
- **Carril exclusivo transporte público:** no
- **Lugares de equipamiento destacado:** tienda comercial, oficinas de obra pública, desarrollo urbano, servicios públicos, fraccionamientos, zona militar, hospital militar, pequeños comercios, hotel, todos cuentan con cajones de estacionamiento.



d. PLANTA ESQUEMÁTICA GENERAL DE TRAMO- UBICACIÓN DE CICLOVÍA.



figura 32 PLANTA ESQUEMÁTICA 9. AV. PASEO SOLIDARIDAD. elaboración propia a partir de imagen obtenida de <https://www.google.com/maps/place/Irapuato,+Gto> 10/ago/2020

e. ESTRATEGIAS DE CONECTIVIDAD. CARACTERÍSTICAS DE LA VIALIDAD.

- **Velocidad en vialidad:** Se deberá regular a máxima 60km/hr con señalética y reductores de velocidad.

f. ESTRATEGIAS DE CONECTIVIDAD. CARACTERÍSTICAS DE LA CICLOVÍA.

- **Tipo de ciclovia:** Bidireccional en camellón existente de 1.00m con alta posibilidad de ampliar.
- **Sección ciclovia:** ancho de carriles de 2.50m y área libre a ambos lados de 0.60m.
- **Longitud:** 1.00 km
- **Tiempo de recorrido:** 3 minutos
- **Intersecciones:** cruces peatonales y ciclistas una al inicio, una al final y al centro para acceso a fraccionamientos y zona comercial de alrededor.
- **Puntos de conflicto:** intersecciones
- **Pendiente:** longitudinal sensiblemente plano. transversal de banquetta 1% hacia arroyo.
- **Peralte y radios de giro:** sin radios de giro
- **Pavimento:** concreto continua imagen de tramo existente.
- **Señalética:** horizontal y vertical
- **Semaforización:** al conectarse con tramo existente existe una conexión a otra ciclovia futura hacia zona centro de la ciudad.
- **Iluminación** existente cumple
- **Vegetación:** la existente requiere poco mantenimiento, pero ocupa área potencial de rodamiento, deberá cambiarse y colocarse en sobre ancho.
- **Ciclo estacionamiento:** en tienda comercial, en instalaciones de dependencia de gobierno con estación de reparación.



g. SECCIÓN TIPO

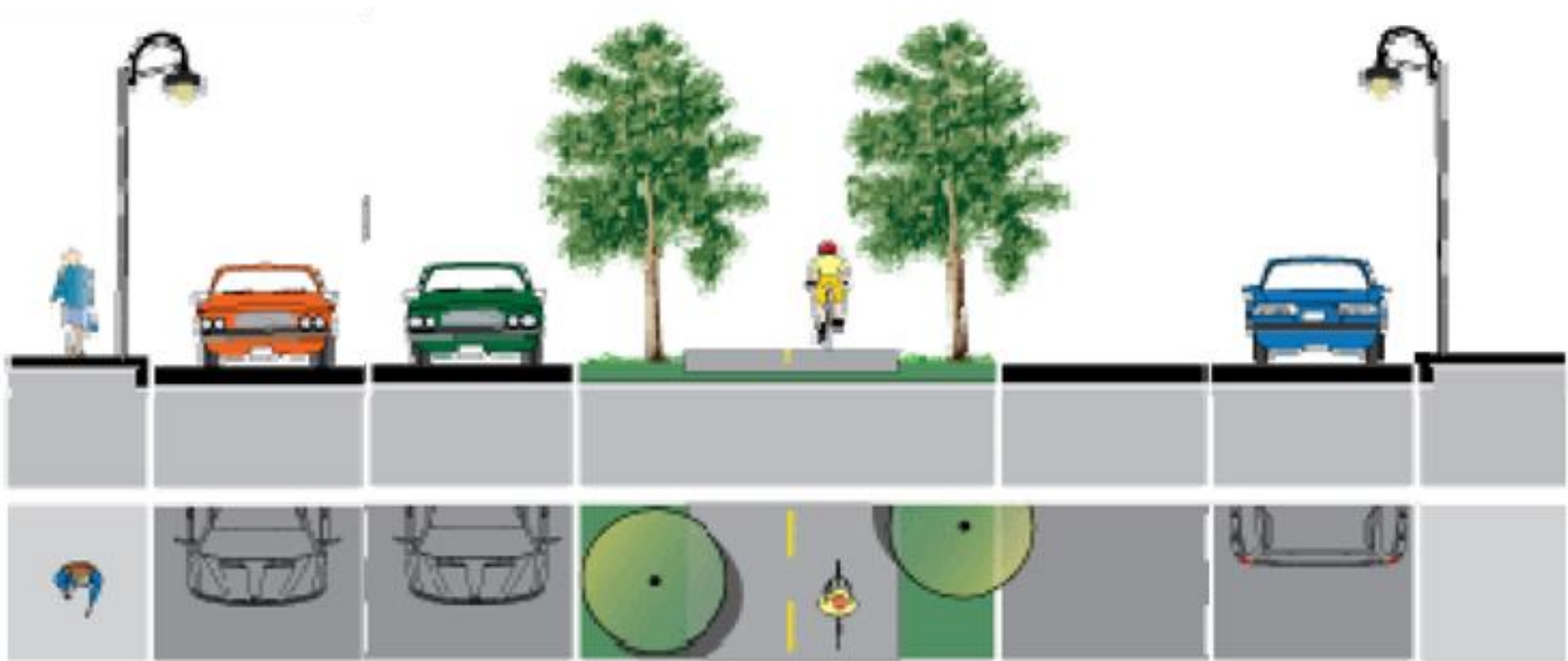


Imagen 51 Sección tipo ciclovía bidireccional en camellón. Lineamientos y estándares para vías peatonales y ciclovías para el área metropolitana de Guadalajara

A partir de este estudio se identifica las siguientes estrategias para fortalecer el uso en las **ciclovías existentes** :

- Colocación de Señalética horizontal adecuada en las intersecciones y carriles compartidos con pintura termoplástica que disminuya mantenimiento.
- Realizar estudio para sincronización de semáforos.
- Colocar señalización y reductores de velocidad que controlen y especifiquen velocidades para vehículos motores.
- Poner en marcha plan de mantenimiento en vegetación para que no sea abundante en las ciclovías y perjudique visibilidad.
- Colocación de señalización vertical que indique inicio, termino, salidas e intersecciones.
- Colocación de estacionamientos seguros, iniciando con los arcos básicos pero que garanticen la seguridad.

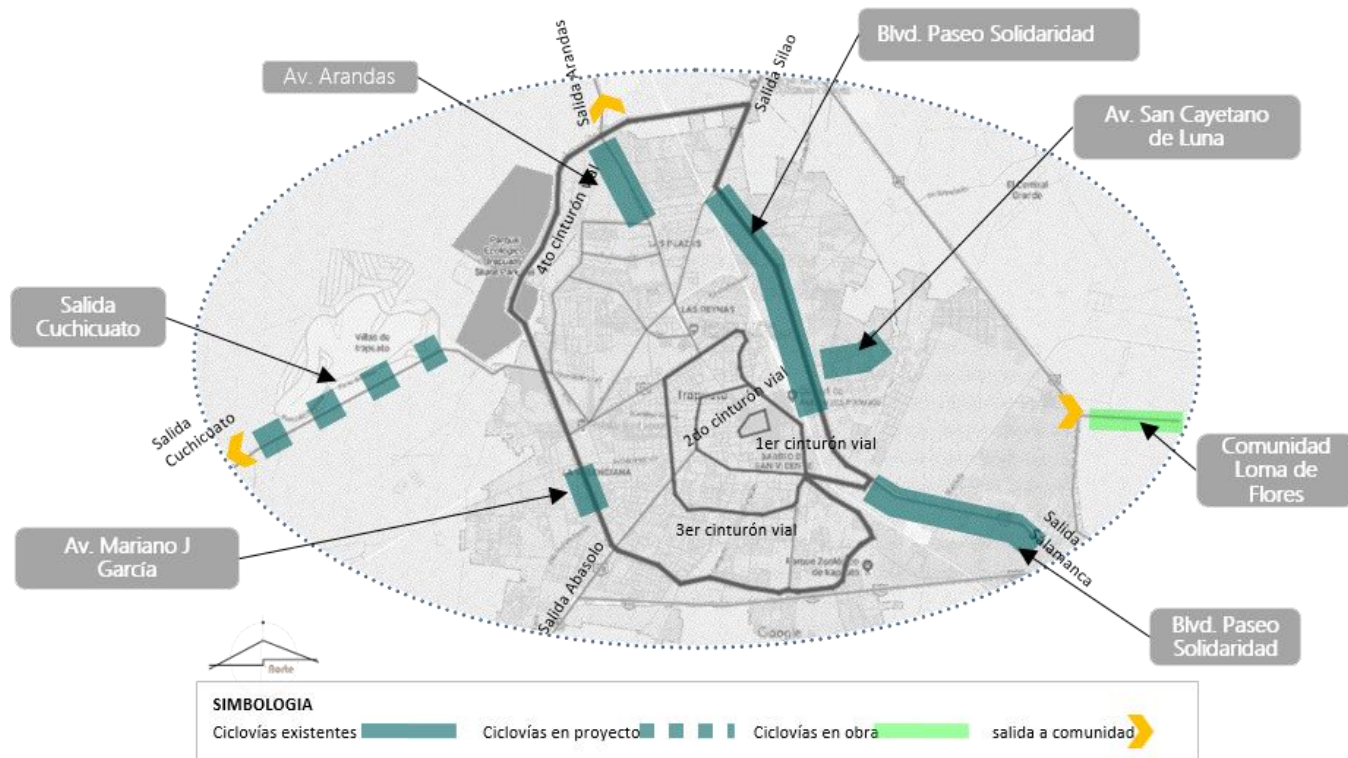


figura 33 **identificación de ciclovías existentes**, elaboración propia a partir de imagen obtenida de <https://www.google.com/maps/place/Irapuato,+Gto> 15/dic/2019

Conclusión capítulo III

Al realizar las estrategias se consideraron puntos clave de los capítulos anteriores, el capítulo I aportó el sensibilizar y fundamentó el propósito una ciclovía como espacio público y el capítulo II estableció los parámetros y criterios físicos para una ciclovía. Con esto se desarrollaron en cada tramo de conexión estrategias que variaron pues, aunque la mayoría son avenidas principales cada una tenía diferentes condiciones hasta el hecho de que en una de ellas las pendientes (debido a que se encuentra en el cerro de Arandas) son factor de poca seguridad para el ciclista por lo tanto la estrategia no fue construir ciclovía sino activar el medio de transporte público. Las estrategias se presentan de manera esquemática lo cual pueda ser una opción para desarrollar un proyecto ejecutivo de los tramos propuestos.

CONCLUSIÓN

- CONCLUSIÓN GENERAL

CONCLUSIÓN GENERAL

Hoy en día pareciera que el único fin al realizar proyectos viales continúa siendo el dar fluidez a vehículos motores, ampliar calles y avenidas sin considerar el espacio necesario para que circulen ciclistas.

“Las estrategias de conectividad entre ciclovías existentes en Irapuato, Gto” tienen a bien considerar mínimas intervenciones en la infraestructura para que el uso de la bicicleta como medio de transporte se fortalezca en la ciudad (según artículo 53 de la Ley de Movilidad del Estado de Guanajuato y sus Municipios), sin embargo, es de suma importancia que dentro de la planificación existan políticas públicas que optimicen, formulen y den seguimiento a estas estrategias físicas (artículo 5 Ley de Movilidad del Estado de Guanajuato y sus Municipios).

La cultura vial es pobre en la ciudad y será tarea de las autoridades públicas que consideren fomentar y civilizar a peatones, ciclistas, conductores de transporte público y conductores de vehículos motores para que a través de una apropiación del espacio se acerque a respetarlo y lograr que se cumpla el fin para el que fue planeado y construido.

Los objetivos planteados se respondieron a través de dejar claro, por medio del análisis de datos (encuestas y aforos), los beneficios teóricos y prácticos de utilizar bicicleta como parte de la vida urbana y que estos son multidisciplinarios, haciendo a su vez amplio el panorama de que la solución no sólo está en proyectos de construcción o adecuación de ciclovías, sino que incluso las limitantes físicas que se encontraron abrieron puertas de oportunidades para plantear el “transporte intermodal” y con esto más cerca de aminorar la problemática planteada.

Se deja abierta la posibilidad de que a partir de las estrategias propuestas de manera esquemática se desarrollen proyectos ejecutivos que logren concretar tramos de ciclovías coherentes, con rutas directas, seguras, cómodas y atractivas para acercar más a los objetivos del Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad, incluso como se mencionó que tramos futuros sean en calles locales; ya que hoy en día el que no existan ciclovías al interior de la ciudad no es limitante para que los ciclistas circulen, sin embargo, es un riesgo mayor para ellos, por lo que según los parámetros y criterios de diseño de ciclovías analizados hay alternativas de incluir en estas calles al ciclista a través de señalización.

REFERENCIAS

- DOCUMENTOS CONSULTADOS
- ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS
- ÍNDICE DE IMÁGENES
- ÍNDICE DE FIGURAS
- ÍNDICE DE GRÁFICAS



• DOCUMENTOS CONSULTADOS

- Aguilar Hernández, Elsa Anaid, *Clase: Principios del Urbanismo, Seminario interdisciplinario FAUM UMSNH 2019-2020, Morelia 2019.*
- Aguilera Rangel, Karla, *Preparan proyecto de ciclovías en Irapuato*, Periódico El sol de Irapuato, Irapuato 2018, disponible en: [<https://www.elsoldeirapuato.com.mx/local/preparan-proyecto-de-ciclovias-en-irapuato-1716695.html>] [fecha de consulta: octubre del 2019]
- Ajuntament de Barcelona, *En bici*, Barcelona 2020, disponible en: [<https://www.barcelona.cat/mobilitat/es/medios-de-transporte/bicicleta>], [fecha de consulta: may del 2020].
- Ajuntament de Barcelona, *Nuevo Plan de Movilidad Urbana 2019-2024*, Barcelona 2020, disponible en: [<https://www.barcelona.cat/mobilitat/es/actualidad-y-recursos/nuevo-plan-de-movilidad-urbana-2019-2024>] [fecha de consulta: may del 2020].
- Alcaldía de Bogotá, *Más de 835.000 personas se mueven en bicicleta en Bogotá*, disponible en: [<https://bogota.gov.co/mi-ciudad/movilidad/cuantas-personas-se-mueven-en-bicicleta-en-bogota>], [fecha de consulta: junio del 2020].
- Alcaldía Mayor de Bogotá Colombia, Instituto Distrital de Recreación y Deporte. *Ciclovía Bogotana*, Bogotá 2020, disponible en: [<https://www.idrd.gov.co/ciclovía-bogotana>], [fecha de consulta: junio del 2020].
- Angela Hull & Craig O'Holleran, *Bicycle infrastructure: can good design encourage cycling? Urban, Planning and Transport Research*, publicado en línea 2014, disponible en: [<https://doi.org/10.1080/21650020.2014.955210>], [fecha de consulta: junio de 2020]
- Augé, Marc, *Elogio de la Bicicleta*, Gedisa editorial, Barcelona 2009.
- Bruno León, *Jan Gehl: Los arquitectos viven desconectados de las personas*, Archtalent magazine, [<http://magazine.archtalent.com/jan-gehl-los-arquitectos-viven-desconectados-de-las-personas/>] [fecha de consulta: diciembre 2012]
- Copenhagenize Index 2019, *Ranking de ciudades amigables con las bicicletas 2019 13) Barcelona*, Copenhagenize Design Company, disponible en: [<https://copenhagenizeindex.eu/cities/barcelona>] [fecha de consulta: mayo del 2020].
- Copenhagenize Index 2019, *Ranking de ciudades amigables con las bicicletas 2019 1) Bogotá*, Copenhagenize Design Company, disponible en: [<https://copenhagenizeindex.eu/cities/bogota>] [fecha de consulta: mayo del 2020]

- Copenhagenize Index 2019, *Ranking de ciudades amigables con las bicicletas 2019 Metodología*, Copenhagenize Design Company, disponible en: [<https://copenhagenizeindex.eu/about/methodology>] [fecha de consulta: mayo del 2020].
- Dato según aforo realizado en horario matutino, vespertino y nocturno en Av. Solidaridad, Av. Arandas, Av. San Cayetano, Av. Mariano J. García en la ciudad de Irapuato, Guanajuato. Elaboración propia. [enero del 2020].
- De la Paz Díaz Vázquez, María Soledad, *La bicicleta en la movilidad cotidiana: Experiencias de mujeres que viven en la ciudad de México*, Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco, CDMX 2015, disponible en: [<http://revistascientificas.filo.uba.ar/index.php/rtt/article/view/3605>], [fecha de consulta: junio/2020]
- Duclo Dana, *Historia de la bicicleta*, Reading A–Z, disponible en: [<https://docplayer.es/34947277-Historia-de-la-bicicleta.html>] [fecha de consulta: octubre del 2019].
- Gehl Studio, *¡A Todo Pedal! Guía Para Construir Ciudades Ciclo-Inclusivas en América Latina y el Caribe*, BID 2016, disponible en: [<https://publications.iadb.org/es/todo-pedal-guia-para-construir-ciudades-ciclo-inclusivas-en-america-latina-y-el-caribe#:~:text=Google%20Tag%20Manager-%C2%A1A%20todo%20pedal!%3A%20Gu%C3%ADa%20para%20construir%20ciudades%20ciclo%2Dinclusivas,Am%C3%A9rica%20Latina%20y%20el%20Caribe&text=Esta%20gu%C3%ADa%20se%20propone%20brindar,para%20la%20movilidad%20en%20bicicleta.>] [fecha consulta: octubre del 2019]
- Gobierno de Jalisco, *Manual de Lineamientos y Estándares para vías peatonales y ciclovías. Plan Maestro de Movilidad Urbana no motorizada del área metropolitana de Guadalajara*, ITDP, Guadalajara, disponible en: [<http://www.iepcjalisco.org.mx/participacion-ciudadana/wp-content/uploads/2017/06/lineamientos- ciclovias.pdf>], [fecha de consulta: junio del 2020]
- Gobierno de la Ciudad de México, *Guía Ciclista de la Ciudad de México. Sí puedo rodar 2017*, SEMOVI, CDMX 2017, p.13, disponible en: [<https://semovi.cdmx.gob.mx/storage/app/media/guia-ciclistaespanol.pdf>] [fecha de consulta: enero del 2020].
- Gobierno del Distrito Federal, *Guía de Diseño de Infraestructura y Equipamiento Ciclista. Estrategia de Movilidad en Bicicleta de la Ciudad de México*, Secretaría del Medio Ambiente, CDMX, p.19, disponible en: [<https://arquitectura.unam.mx/uploads/8/1/1/0/8110907/guia-diseno-infraestructura.pdf>], fecha de consulta: abril del 2020].
- Gobierno del Distrito Federal, *Guía de Diseño de Infraestructura y Equipamiento Ciclista. Estrategia de Movilidad en Bicicleta de la Ciudad de México*, Secretaría del Medio Ambiente, CDMX, disponible en: [<https://arquitectura.unam.mx/uploads/8/1/1/0/8110907/guia-diseno-infraestructura.pdf>], [fecha de consulta: abril del 2020].
- Gobierno del Distrito Federal, *Guía de Diseño de Infraestructura y Equipamiento Ciclista. Estrategia de Movilidad en Bicicleta de la Ciudad de México*, Secretaría del Medio Ambiente, CDMX, p.19, disponible en: [<https://arquitectura.unam.mx/uploads/8/1/1/0/8110907/guia-diseno-infraestructura.pdf>], [fecha de consulta: abril del 2020].



- Helliwell, J., Layard, R., y Sachs, J., *World Happiness Report 2018*, Red de Soluciones de Desarrollo Sostenible, Nueva York 2018, p.21, disponible en: [<https://worldhappiness.report/ed/2018/>] [fecha de consulta: febrero del 2020]
- Herce, M., *Sobre la movilidad en la ciudad. Propuestas para recuperar un derecho ciudadano*, Estudios Universitarios de Arquitectura (18). Ed. Reverté, Barcelona 2009, p.255.
- IMCO Staff, *Índice de Movilidad Urbana 2018: Barrios mejor conectados para ciudades más equitativas*, IMCO, CDMX 2019, disponible en: [<https://imco.org.mx/indice-movilidad-urbana-2018-barrios-mejor-conectados-ciudades-mas-equitativas/>], [fecha de consulta: junio del 2020].
- IMPLAN Irapuato, *Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad de Irapuato 2013-2020 actualización*, Periódico Oficial, Irapuato, 2013, p.172, disponible en: [<http://www.implanirapuato.gob.mx/V-0%20final%20%202013%2004%2015%20PMD%202015%202040.pdf>] [fecha consulta: octubre del 2019]
- IMPLAN León, Gto, *Noticias: Ciclovías con enfoque ciudadano*, León 2020, disponible en: [<https://www.implan.gob.mx/enterate/noticias/item/26-ciclovias-con-enfoque-ciudadano.html>], [fecha de consulta mayo del 2020].
- ITDP México, A.C. e I-CE, Interface for Cycling Expertise, *Ciclo Ciudades Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas Tomo I. La Movilidad en Bicicleta como Política Pública*, ITDP e I-CE, México 2011, disponible en línea: [<http://ciclociudades.mx/wp-content/uploads/2015/10/Manual-Tomo-I.pdf>] [fecha de consulta: febrero del 2020].
- ITDP México, A.C. e I-CE, Interface for Cycling Expertise, *Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas Tomo IV. Infraestructura*, ITDP e I-CE, México 2011, p.21, disponible en línea: [<http://ciclociudades.mx/wp-content/uploads/2015/10/Manual-Tomo-IV.pdf>] [fecha de consulta: febrero del 2020].
- ITDP México, A.C. e I-CE, Interface for Cycling Expertise, *Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas Tomo IV. Infraestructura*, ITDP e I-CE, México 2011, disponible en línea: [<http://ciclociudades.mx/wp-content/uploads/2015/10/Manual-Tomo-IV.pdf>] [fecha de consulta: febrero del 2020].
- NACTO, *Don't Give Up at the Intersection, Designing All Ages and Abilities Bicycle Crossings*, publicado mayo 2019, disponible en: [https://nacto.org/wp-content/uploads/2019/05/NACTO_Dont-Give-Up-at-the-Intersection.pdf] , [fecha de consulta: Julio del 2020]
- Narváez Rodríguez Fernando, *¿Para quién se construye la ciudad?*, *Cities For People*, revista planeo No 32 ciudades inclusivas, Chile 2017, disponible en: [<http://revistaplaneo.cl/2017/06/07/para-quien-se-construye-la-ciudad/>] [fecha de consulta: julio 2020]

- ONU-Hábitat, *Planificación y Diseño de una Movilidad Urbana Sostenible: Orientaciones para Políticas 2013*, New York 2013 , disponible en: [<https://unhabitat.org/planificaci%C3%B3n-y-dise%C3%B1o-de-una-movilidad-urbana-sostenible-espanol-language-version>] [fecha de consulta: noviembre del 2019]
- Patlán Velázquez Marianely, Medina Cardona Sonia *Ranking Ciclociudades 2018 Evaluación de movilidad en bicicleta en ciudades mexicanas*. ITDP, junio 2019 disponible en: [<http://ciclociudades.mx/presentacion-de-ranking-ciclociudades-y-perfil-ciclista-2018/>] , [fecha de consulta: consultado enero/2020]
- Rodríguez Porcel, Manuel; Pinto, Ana María; Páez, Daniel; Ortiz, Miguel Ángel; Bocarejo, Juan Pablo; Oviedo, Daniel; Saud, Verónica, *La Bicicleta: Vehículo hacia la equidad: Recomendaciones para la equidad, acceso e inclusión social en la promoción del uso de la bicicleta en América Latina y el Caribe*, BID Banco Interamericano de Desarrollo, noviembre 2019. disponible en: [<https://publications.iadb.org/es/publicacion/14072/la-bicicleta-vehiculo-hacia-la-equidad-recomendaciones-para-la-equidad-acceso-e>] [fecha de consulta: octubre del 2019]
- Universia México, *Diseño Urbano: 5 consejos del arquitecto Jan Gehl sobre urbanismo*, México 2018, disponible en: [<https://noticias.universia.net.mx/educacion/noticia/2018/10/26/1162237/disenio-urbano-5-consejos-arquitecto-jan-gehl-urbanismo.html>] [fecha de consulta: diciembre 2012]
- Vittrup Christensen Erik, *Índice Básico de las Ciudades Prósperas City Prosperity Index CPI, 2016 Informe Final Municipal, Irapuato, Guanajuato*, ONU HABITAT México 2016, disponible en: [www.onuhabitat.org] [fecha de consulta: enero 2020].



• ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

| | |
|--|----|
| fotografía 1 Ciclistas en el zona centro de Irapuato. PEGH ene/2020 | 2 |
| fotografía 2 Ciclovia sin continuidad Av. Mariano J. García. PEGH. ene/2020..... | 2 |
| fotografía 3 Tráfico de vehículos motores. PEGH. ene/2020 | 2 |
| fotografía 4 Peatón en ciclovia. PEGH. feb/2020..... | 3 |
| fotografía 5 Ciclista en arroyo. PEGH. dic/2019. | 3 |
| fotografía 6 Cicloviás poco usadas. PEGH. feb/2020..... | 3 |
| fotografía 7 Obstáculos en cicloviás. PEGH. feb/2020 | 3 |
| fotografía 8 Ciclovia en Irapuato. PEGH ene/2020 | 4 |
| fotografía 9 Ciclistas en Irapuato. IMPLAN Irapuato. Boletín: La bicicleta como medio de transporte en la Movilidad Sustentable. http://www.implanirapuato.gob.mx/ consultado ene/2019..... | 6 |
| fotografía 10 Ciclista Irapuatense transportando carga. IMPLAN Irapuato. Boletín: La bicicleta como medio de transporte en la Movilidad Sustentable. http://www.implanirapuato.gob.mx/ consultado ene/2019..... | 19 |
| fotografía 11 Ciclistas cotidianos en Copenhague. https://www.ciclosfera.com/copenhague-ciclistas/ consultado marz/2020 | 22 |
| fotografía 12 Ciclistas en Copenhague. https://youtu.be/9_x5Hor2MP8 consultado may/2020 | 22 |
| fotografía 13 Cicloviás en Bogotá. https://bogota.gov.co/mi-ciudad/dia-sin-carro-y-sin-moto-ciclovia-y-ciclorutas-para-tu-desplazamiento consultado jun/2020..... | 29 |
| fotografía 14 Ciclistas en Bogotá. https://copenhagenizeindex.eu/cities/bogota consultado jun/2020 | 31 |
| fotografía 15 Cruce de ciclovia. IMPLAN. LEÓN https://www.implan.gob.mx consultado abr/2020 | 32 |
| fotografía 16 Colage de cicloviás en León. IMPLAN LEÓN. https://www.implan.gob.mx consultado abr/2020 | 34 |
| fotografía 17 Ciclistas cotidianos en Copenhague. https://youtu.be/9_x5Hor2MP8 consultado may/2020..... | 41 |
| fotografía 18 Copenhague en los años 40. https://www.ciclosfera.com/copenhague-bicicleta-la-tierra-prometida/ consultada may/2020..... | 41 |
| fotografía 19 Bicis en Ámsterdam. Copenhagenize Design Company. www.copenhagenize.eu consultado may/2020..... | 41 |
| fotografía 20 Ciclovia unidireccional. Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas Tomo IV. Infraestructura. http://ciclociudades.mx/wp-content/uploads/2015/10/Manual-Tomo-IV.pdf | 54 |
| fotografía 21 Ciclovia bidireccional. Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas Tomo IV. Infraestructura. http://ciclociudades.mx/wp-content/uploads/2015/10/Manual-Tomo-IV.pdf | 55 |
| fotografía 22 ciclovia unidireccional en Estrasburgo, Francia. Copenhagenize Design Company. www.copenhagenize.eu consultado may/2020 | 55 |
| fotografía 23 Ciclovia en camellón. PEGH. marz/2020 | 56 |
| fotografía 24 Ciclovia compartida con transporte público. ibídem | 57 |
| fotografía 25 Ciclovia compartida con automóvil sin separación. Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas Tomo IV. Infraestructura. http://ciclociudades.mx/wp-content/uploads/2015/10/Manual-Tomo-IV.pdf | 58 |

| | |
|---|-----|
| fotografía 26 Ciclovía compartida con automóvil con separación. Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas Tomo IV. Infraestructura. http://ciclociudades.mx/wp-content/uploads/2015/10/Manual-Tomo-IV.pdf | 58 |
| fotografía 27 Ciclovía compartida con peatones. http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/Enfoque-Evitar-Cambiar-Mejorar.pdf consultado may/20 | 59 |
| fotografía 28 Ciclovía compartida con peatones. Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas Tomo IV. Infraestructura. http://ciclociudades.mx/wp-content/uploads/2015/10/Manual-Tomo-IV.pdf | 59 |
| fotografía 29 Ciclovía compartida en Barcelona. Copenhagenize Design Company. www.copenhagenize.eu consultado may/20..... | 59 |
| fotografía 30 Ciclovía en New York, NY. consultada may/2020 | 61 |
| fotografía 31 Ciclovía en puente. Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas Tomo IV. Infraestructura. http://ciclociudades.mx/wp-content/uploads/2015/10/Manual-Tomo-IV.pdf | 63 |
| fotografía 32 Pavimento en ciclovía Cambridge, MA. https://nacto.org/wp-content/uploads/2019/05/NACTO_Dont-Give-Up-at-the-Intersection.pdf consultado jun/2020 | 65 |
| fotografía 33 Colage de pavimentos en ciclovías. Guía de Diseño. Estrategias de Movilidad en bicicleta. CDMX | 65 |
| fotografía 34 Ejemplo de uso de orejas en calle. Lineamientos y estándares para vías peatonales y ciclovías para el área metropolitana de Guadalajara. | 66 |
| fotografía 35 Pavimento rustico, rugoso en calle de CDMX. Guía de Diseño. Estrategias de Movilidad en bicicleta. CDMX | 66 |
| fotografía 36 Tope trapezoidal en Copenhague. Guía de Diseño. Estrategias de Movilidad en bicicleta. CDMX | 66 |
| fotografía 37 señalética horizontal en Bremen, Alemania. Copenhagenize Design Company. www.copenhagenize.eu | 67 |
| fotografía 38 color ideal en ciclovías. Lineamientos y estándares para vías peatonales y ciclovías para el área metropolitana de Guadalajara | 67 |
| fotografía 39 Señalética en Vancouver. Copenhagenize Design Company. www.copenhagenize.eu consultada jun/2020 | 68 |
| fotografía 40 Semaforización para autos y ciclistas en Copenhague. Guía de Diseño. Estrategias de Movilidad en bicicleta. CDMX..... | 69 |
| fotografía 41 estacionamiento en Odense, Dinamarca. Guía de Diseño. Estrategias de Movilidad en bicicleta. CDMX..... | 71 |
| fotografía 42 caja privada. http://www.cycling-embassy.dk/2012/12/04/denmarks-first-park-and-bike-terminal/ | 71 |
| fotografía 43 Estacionamiento sobre la vía pública en Copenhague. Guía de Diseño. Estrategias de Movilidad en bicicleta. CDMX..... | 71 |
| fotografía 44 Esposo en día de Bicicleta. PEGH. ene/2016..... | 77 |
| fotografía 45 Ciclista en día soleado. http://www.implanirapuato.gob.mx/BoletinesInformativos.html | 78 |
| fotografía 46 Tramo de ciclovía techada en Amberes, Bélgica. Copenhagenize Design Company. www.copenhagenize.eu | 78 |
| fotografía 47 Ciclista bajo lluvia. archivo El debate. https://www.debate.com.mx/estadodemexico/Clima-noche-02-de-enero-Nieve-y-lluvia-se-preve-en-Mexico--20200102-0199.html consultado02/ene/2020 | 78 |
| fotografía 48 Estacionamiento techado en Blvd. Paseo Solidaridad. PEGH ene/2020..... | 81 |
| fotografía 49 autobuses de empresa. PEGH. julio/2020 | 86 |
| fotografía 50 Fin de ciclovía anterior. PEGH. ene/2020..... | 111 |
| fotografía 51 ancho camellón actual av. paseo Solidaridad salida Silao. PEGH. ene/2020..... | 111 |
| fotografía 52 Colage situación actual. CUARTO CINTURÓN (TRAMO SOLIDARIDAD-ARANDAS) PEGH enero/2020 | 115 |
| fotografía 53 Diferencia de nivel en sentidos de cuarto cinturón. PEGH jun/2020..... | 118 |

| | |
|---|-----|
| fotografía 54 inicio de cuarto cinturón sentido Av. Arandas a Héroe de Nacozari. PEGH jun/2020 | 118 |
| fotografía 55 Señalización restrictiva de circulación con bicicleta en cuarto cinturón. PEGH jun/2020 | 119 |
| fotografía 56 Accesibilidad de la bicicleta al transporte público. obtenido de Estrategia de Movilidad en Bicicleta..... | 120 |
| fotografía 57 Mirador en cuarto cinturón, atractivo turístico. PEGH junio/2020 | 120 |
| fotografía 58 Transporte público con porta bicicletas adosado. obtenida de ¡A Todo Pedal! Guía Para Construir Ciudades Ciclo-Inclusivas en América Latina y el Caribe. | 120 |
| fotografía 59 Intersecciones calle Paseo de la Altiplanicie. PEGH. jul/2020..... | 122 |
| fotografía 60 Sección de calle Paseo de la Altiplanicie. PEGH. jul/2020..... | 122 |
| fotografía 62 Intersección con Mariano J. García con Av. Independencia. PEGH. abril/2020 | 125 |
| fotografía 63 Intersección de vía de tren av. Mariano J. García. PEGH. abril/2020 | 125 |
| fotografía 64 Camellón actual, Av. Mariano J. García. PEGH. abr/2020..... | 128 |
| fotografía 65 Intersecciones actuales Av. Mariano J. García. PEGH. abr/2020 | 128 |
| fotografía 66 Cruce conflictivo en Glorieta intersección Blvd. San Roque y Calzada Insurgentes. PEGH. abr/2020 | 132 |
| fotografía 67 Vialidad. San Roque y Calzada Insurgentes. PEGH. abr/2020..... | 132 |
| fotografía 68 Ancho de carriles en tramo calzada de Guadalupe. mayo/2020..... | 136 |
| fotografía 69 Vía de tren calzada de Guadalupe. PEGH mayo/2020 | 136 |
| fotografía 70 Camellón existente Av. Paseo Solidaridad (tramo: Álvaro Obregón a Glorieta siglo XXI) PEGH | 139 |
| fotografía 71 Vegetación Av. Paseo Solidaridad(tramo: Álvaro Obregón a Glorieta siglo XXI) PEGH | 139 |

• ÍNDICE DE IMÁGENES

| | |
|---|----|
| Imagen 1 Historia de la bicicleta. Dana Ducto.2019..... | 17 |
| Imagen 2 Jerarquía de movilidad. Guía Ciclista de la Ciudad de México. | 24 |
| Imagen 3 Datos usuarios de bicing. https://www.bicing.barcelona/es consultado may/2020 | 26 |
| Imagen 4 Datos de bicicletas de bicing. https://www.bicing.barcelona/es consultado may/2020..... | 26 |
| Imagen 5 Mapa interactivo de red de ciclovías en Barcelona. https://com-shi-va.barcelona.cat/ca/bicicleta consultado may/2020..... | 27 |
| Imagen 6 Servicios para el uso de la bicicleta. https://biciestaciobcn.com/ consultado jun/2020..... | 28 |
| Imagen 7 Portada plan de Movilidad Urbana Barcelona 2019-2024. https://www.barcelona.cat/mobilitat/es/actualidad-y-recursos/nuevo-plan-de-movilidad-urbana-2019-2024 consultado jun/2020 | 28 |
| Imagen 8 Mapa de ciclovías en Bogotá. https://www.idrd.gov.co/mapa-ciclovia consultado jun/2020..... | 30 |
| Imagen 9 Mapa de ciclovías en León, Gto. IMPLAN LEÓN https://www.implan.gob.mx consultado abr/2020..... | 32 |
| Imagen 10 Ficha técnica de ciclovía. a partir de muestreo IMPLAN LEÓN. https://www.implan.gob.mx consultado abr/2020 | 33 |
| Imagen 11 Ranking de accesibilidad y funcionamiento de la infraestructura urbana. IMCO. https://imco.org.mx/indice-movilidad-urbana-2018-barrios-mejor-conectados-ciudades-mas-equitativas/ consultada jun/2020 | 35 |

| | |
|--|----|
| Imagen 12 Rankin de ciudades más competitivas a nivel de movilidad urbana. IMCO. https://imco.org.mx/indice-movilidad-urbana-2018-barrios-mejor-conectados-ciudades-mas-equitativas/ consultada jun/2020 | 35 |
| Imagen 13 Ranking de ciudades amigables con las bicicletas 2019. Copenhagenize Index 2019. Copenhagenize Design Company www.copenhagenize.eu consultado may/2020..... | 42 |
| Imagen 14 Primer lugar Índice Copenhagenize. Copenhagenize Design Company. www.copenhagenize.eu consultado may/2020 | 42 |
| Imagen 15 Puntos por eje de evolución. Ranking Ciclociudades. http://ciclociudades.mx/presentacion-de-ranking-ciclociudades-y-perfil-ciclista-2018/ consultado abr/2020 | 50 |
| Imagen 16 Portada de Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas Tomo IV. Infraestructura. http://ciclociudades.mx/wp-content/uploads/2015/10/Manual-Tomo-IV.pdf | 51 |
| Imagen 17 Portada de Guía de Diseño de Infraestructura y Equipamiento Ciclista para la Ciudad de México. [https://arquitectura.unam.mx/uploads/8/1/1/0/8110907/guia-diseno-infraestructura.pdf | 51 |
| Imagen 18 Portada de Lineamientos y estándares para vías peatonales y ciclovías para el área metropolitana de Guadalajara. http://www.iepcjalisco.org.mx/participacion-ciudadana/wp-content/uploads/2017/06/lineamientos-_ciclovias.pdf] | 51 |
| Imagen 19 Ciclovía unidireccional. Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas Tomo IV. Infraestructura. http://ciclociudades.mx/wp-content/uploads/2015/10/Manual-Tomo-IV.pdf | 53 |
| Imagen 20 Ciclovía bidireccional. Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas Tomo IV. Infraestructura. http://ciclociudades.mx/wp-content/uploads/2015/10/Manual-Tomo-IV.pdf | 54 |
| Imagen 21 Ciclovía en camellón. Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas Tomo IV. Infraestructura. http://ciclociudades.mx/wp-content/uploads/2015/10/Manual-Tomo-IV.pdf | 56 |
| Imagen 22 Ciclovía compartida con transporte público. Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas Tomo IV. Infraestructura. http://ciclociudades.mx/wp-content/uploads/2015/10/Manual-Tomo-IV.pdf | 57 |
| Imagen 23 Ciclovía compartida con automóvil. Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas Tomo IV. Infraestructura. http://ciclociudades.mx/wp-content/uploads/2015/10/Manual-Tomo-IV.pdf | 58 |
| Imagen 24 Collage de intersecciones en vías. Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas Tomo IV. Infraestructura. http://ciclociudades.mx/wp-content/uploads/2015/10/Manual-Tomo-IV.pdf | 60 |
| Imagen 25 Opciones de separadores en intersecciones. https://nacto.org/wp-content/uploads/2019/05/NACTO_Dont-Give-Up-at-the-Intersection.pdf consultada abr/2020 | 61 |
| Imagen 26 Visibilidad optima auto-ciclista en vuelta a la izquierda. https://nacto.org/wp-content/uploads/2019/05/NACTO_Dont-Give-Up-at-the-Intersection.pdf consultada abr/2020 | 61 |
| Imagen 27 Poca visibilidad auto-ciclista en vuelta a la izquierda. https://nacto.org/wp-content/uploads/2019/05/NACTO_Dont-Give-Up-at-the-Intersection.pdf consultada abr/2020 | 61 |
| Imagen 28 Restricciones en cuanto a las pendientes y su longitud. Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas Tomo IV. Infraestructura. http://ciclociudades.mx/wp-content/uploads/2015/10/Manual-Tomo-IV.pdf | 62 |
| Imagen 29 Radios de curvatura en función a velocidad de diseño-peralte-tipo de superficie. Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas Tomo IV. Infraestructura. http://ciclociudades.mx/wp-content/uploads/2015/10/Manual-Tomo-IV.pdf | 62 |

| | |
|---|-----|
| Imagen 30 Especificaciones para puentes. Manual de lineamientos y estándares para vías peatonales y ciclovías. www.planpeatonalciclista.com consultado may/2020..... | 63 |
| Imagen 31 Ciclovía en puente vehicular existente. Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas Tomo IV. Infraestructura. http://ciclociudades.mx/wp-content/uploads/2015/10/Manual-Tomo-IV.pdf | 64 |
| Imagen 32 Dimensionamiento de pictograma de señalamiento. Lineamientos y estándares para vías peatonales y ciclovías para el área metropolitana de Guadalajara | 67 |
| Imagen 33 Dimensionamiento señalética vertical. Lineamientos y estándares para vías peatonales y ciclovías para el área metropolitana de Guadalajara..... | 68 |
| Imagen 34 Principio de cálculo del tiempo de semáforo de ciclista. Guía de Diseño. Estrategias de Movilidad en bicicleta. CDMX | 69 |
| Imagen 35 semáforo para ciclista. manual IV..... | 69 |
| Imagen 36 propuesta de Iluminación en trayecto ciclista en Guadalajara. Lineamientos y estándares para vías peatonales y ciclovías para el área metropolitana de Guadalajara | 70 |
| Imagen 37 Sombra de árboles y cambios estacionales. Guía de Diseño. Estrategias de Movilidad en bicicleta. CDMX | 73 |
| Imagen 38 Recorrido en camino a comunidades zona norponiente de Irapuato. imagen google maps. https://www.google.com/maps/dir/20.6699403,-101.4234186/20.6848883,-101.3935283/@20.6784118,-101.4158665,15z/data=!4m2!4m1!3e0 consultada jun/2020..... | 85 |
| Imagen 39 Zonificación de localidades en Irapuato. Diagnóstico de Sistemas de Localidades de Irapuato. IMPLAN https://www.implanirapuato.gob.mx consultado ene/2020..... | 85 |
| Imagen 40 Jerarquía de movilidad. Guía Ciclista de la Ciudad de México. P.111 | 94 |
| Imagen 41 Logotipo de colaboradores de documento índice Básico de las Ciudades Prósperas, City Prosperity Index, CPI..... | 95 |
| Imagen 42 Tabla 1.1 Escala Global de Prosperidad para la ciudad de Irapuato, Gto. CPI | 96 |
| Imagen 43 Diagrama de metodología para clarificar y optimizar el trabajo de los proyectistas y ejecutores de proyectos de ciclista. Guía de Diseño de la Ciudad de México | 104 |
| Imagen 44 Sección tipo ciclovía bidireccional en camellón. Lineamientos y estándares para vías peatonales y ciclovías para el área metropolitana de Guadalajara..... | 114 |
| Imagen 45 Sección tipo ciclovía unidireccional separada de banqueta y de arroyo vehicular. Lineamientos y estándares para vías peatonales y ciclovías para el área metropolitana de Guadalajara..... | 117 |
| Imagen 46 Sección tipo ciclovía unidireccional compartida en arroyo vehicular. Lineamientos y estándares para vías peatonales y ciclovías para el área metropolitana de Guadalajara | 124 |
| Imagen 47 Sección tipo ciclovía unidireccional compartida en arroyo. Lineamientos y estándares para vías peatonales y ciclovías para el área metropolitana de Guadalajara | 126 |
| Imagen 48 Sección tipo ciclovía bidireccional en camellón. Lineamientos y estándares para vías peatonales y ciclovías para el área metropolitana de Guadalajara..... | 131 |
| Imagen 49 Sección tipo ciclovía unidireccional compartida en arroyo vehicular. Lineamientos y estándares para vías peatonales y ciclovías para el área metropolitana de Guadalajara | 135 |

| | |
|--|-----|
| Imagen 50 Sección tipo ciclovía unidireccional compartida en arroyo vehicular. Lineamientos y estándares para vías peatonales y ciclovías para el área metropolitana de Guadalajara | 138 |
| Imagen 51 Sección tipo ciclovía bidireccional en camellón. Lineamientos y estándares para vías peatonales y ciclovías para el área metropolitana de Guadalajara | 142 |

• ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| figura 1 Ubicación geográfica municipio de Irapuato, Guanajuato. Elaboración propia a partir de imágenes INEGI. dic/2019..... | 8 |
| figura 2 Ciclovías existentes en Irapuato, Gto, elaboración propia a partir de imagen obtenida de https://www.google.com/maps/place/Irapuato,+Gto . dic/2019 | 9 |
| figura 3 Estructura de documento. elaboración propia. dic/2019..... | 11 |
| figura 4 identificación de ciclovías existentes. elaboración propia a partir de imagen obtenida de https://www.google.com/maps/place/Irapuato,+Gto consultado 15/dic/2019 | 43 |
| figura 5 Análisis visual de ciclovía Av. Solidaridad. elaboración propia..... | 45 |
| figura 6 Análisis visual de ciclovía Av. San Cayetano. elaboración propia | 46 |
| figura 7 Análisis visual de ciclovía Av. Paseo Solidaridad (salida Salamanca). elaboración propia. | 47 |
| figura 8 Análisis visual de ciclovía Av. Mariano J García. elaboración propia..... | 48 |
| figura 9 Análisis visual de ciclovía Av. Arandas. elaboración propia | 49 |
| figura 10 Tipos de calle. Elaboración propia a partir de Guía de Diseño de Infraestructura y Equipamiento Ciclista de la ciudad de México. [https://arquitectura.unam.mx/uploads/8/1/1/0/8110907/guia-diseno-infraestructura.pdf | 52 |
| figura 11 Propuesta para la movilidad sostenible en bicicleta. elaboración propia a partir de datos de Curso básico: Movilidad Urbana Sostenible www.eco-union.org consultado ene/2020 y Manual para implementar y promocionar la Ciclovía Recreativa http://cicloviarecreativa.uniandes.edu.co/ consultado ene/2020..... | 74 |
| figura 12 Clima en Irapuato, Gto. Elaboración propia a partir de imágenes INEGI..... | 79 |
| figura 13 Datos de temperatura y radiación en Irapuato. elaboración propia a partir de datos METEONORM..... | 80 |
| figura 14 Datos de precipitación en Irapuato. elaboración propia a partir de datos de METEONORM. | 81 |
| figura 15 Datos de vientos dominantes en Irapuato, Gto. elaboración propia a partir de datos METEONORM. | 82 |
| figura 16 grafica de confort en Irapuato, creada meteonorm. febrero/2020 | 83 |
| figura 17 Ubicación de Irapuato entre municipios que forman corredor industrial en el estado de Gto. elaboracion propia apartir de imagenes de google. maps | 84 |
| figura 18 Tramos de ciclovías donde se realizó aforo. elaboración propia a partir de imagen obtenida de https://www.google.com/maps/place/Irapuato,+Gto consultado 15/dic/2019 | 87 |
| figura 19 Datos obtenidos según aforo realizado en tramos de ciclovías de estudio. elaboración propia. | 88 |
| figura 20 Relación entre total de viajes realizados en Irapuato y número de bicicletas. elaboración propia a partir de aforo realizado..... | 89 |

figura 21 **Comparativa de porcentaje de viajes realizados en bicicleta en un día León - Irapuato.** elaboración propia. 89

figura 22 **Identificación de tramos de conexión entre ciclovías existentes en Irapuato, Gto,** elaboración propia a partir de imagen obtenida de <https://www.google.com/maps/place/Irapuato,+Gto15/dic/2019>..... 109

figura 23 **PLANTA DETALLE INTERSECCIÓN E INICIO DE CICLOVÍA AV. PASEO SOLIDARIDAD.** elaboración propia a partir de imagen obtenida de <https://www.google.com/maps/place/Irapuato,+Gto10/ago/2020> 112

figura 24 **PLANTA ESQUEMÁTICA 1. ciclovía en Av. Solidaridad.** elaboración propia a partir de imagen obtenida de <https://www.google.com/maps/place/Irapuato,+Gto10/ago/2020> 112

figura 25 **PLANTA ESQUEMÁTICA 2. CUARTO CINTURÓN.** elaboración propia a partir de imagen obtenida de <https://www.google.com/maps/place/Irapuato,+Gto10/ago/2020> 116

figura 26 **PLANTA ESQUEMÁTICA 3. CUARTO CINTURÓN.** elaboración propia a partir de imagen obtenida de <https://www.google.com/maps/place/Irapuato,+Gto10/ago/2020> 119

figura 27 **PLANTA ESQUEMÁTICA 4. PASEO DE LA ALTIPLANICIE.** elaboración propia a partir de imagen obtenida de <https://www.google.com/maps/place/Irapuato,+Gto10/ago/2020> 123

figura 28 **PLANTA ESQUEMÁTICA 5. MARIANO J. GARCÍA.** elaboración propia a partir de imagen obtenida de <https://www.google.com/maps/place/Irapuato,+Gto10/ago/2020> 126

figura 29 **PLANTA ESQUEMÁTICA 6. MARIANO J. GARCÍA.** elaboración propia a partir de imagen obtenida de <https://www.google.com/maps/place/Irapuato,+Gto10/ago/2020> 129

figura 30 **PLANTA ESQUEMÁTICA 7. BLVD. SAN ROQUE.** elaboración propia a partir de imagen obtenida de <https://www.google.com/maps/place/Irapuato,+Gto10/ago/2020> 133

figura 31 **PLANTA ESQUEMÁTICA 8. CALZADA DE GUADALUPE.** elaboración propia a partir de imagen obtenida de <https://www.google.com/maps/place/Irapuato,+Gto10/ago/2020> 137

figura 32 **PLANTA ESQUEMÁTICA 9. AV. PASEO SOLIDARIDAD.** elaboración propia a partir de imagen obtenida de <https://www.google.com/maps/place/Irapuato,+Gto10/ago/2020> 140

figura 33 **identificación de ciclovías existentes,** elaboración propia a partir de imagen obtenida de <https://www.google.com/maps/place/Irapuato,+Gto15/dic/2019>..... 143

• ÍNDICE DE GRÁFICAS .

gráfica 1 **Gráfica porcentual: Uso que se le da a la bicicleta.** Elaboración propia con datos de encuesta a habitantes de Irapuato. 90

gráfica 2 **Gráfica porcentual: Uso de la bicicleta.** Elaboración propia con datos de encuesta a habitantes de Irapuato 90

gráfica 3 **Gráfica porcentual Uso de ciclovías en Irapuato.** Elaboración propia con datos de encuesta a habitantes de Irapuato 90

gráfica 4 **Gráfica porcentual: Necesidad de ciclovías en la ciudad.** Elaboración propia con datos de encuesta a habitantes de Irapuato..... 91

gráfica 5 **Gráfica porcentual: Consideraciones para fomentar el uso de ciclovías.** Elaboración propia con datos de encuesta a habitantes de Irapuato. 91

gráfica 6 **Gráfica porcentual: Beneficio respecto a su ubicación.** Elaboración propia con datos de encuesta a habitantes de Irapuato. 91

gráfica 7 **Gráfica de posición: Mejoras para fomentar el uso de ciclovías.** Elaboración propia con datos de encuesta a habitantes de Irapuato.92

gráfica 8 Gráfica porcentual: **Impedimentos del uso de ciclovías.** Elaboración propia con datos de encuesta a habitantes de Irapuato.92

gráfica 9 **Gráfica de posición: beneficios que trae el uso de ciclovías.** Elaboración propia con datos de encuesta a habitantes de Irapuato.93

gráfica 10 **Gráfica de posición: Orden de importancia de usuarios en una vialidad.** Elaboración propia con datos de encuesta a habitantes de Irapuato.94

