

Estudio de Factibilidad para la Implementación de Ciclovías en la Zona Sur de la Ciudad de Colima

**Instituto de
Planeación para el
Municipio de
Colima**

**H. Ayuntamiento
de Colima**

Administración 2018 - 2021



IPCO
Instituto de Planeación
para el Municipio de Colima



Estudio de Factibilidad para la Implementación de Ciclovías en la Zona Sur de la Ciudad de Colima

Un estudio del

H. Ayuntamiento de Colima

Presidente Municipal de Colima

Leoncio Alfonso Morán Sánchez

Elaborado por

Instituto de Planeación para el Municipio de Colima (IPCO)

Practicante de la Facultad de Ingeniería Civil de la

Universidad de Colima

Noé Ramírez Márquez

Director General

J. Jesús Ríos Aguilar

Coordinación de Movilidad

Omar Vicente de los Santos

Alexa Estefanía Olmos Ventura

Coordinación de Planeación y Diseño Urbano

Larissa Monserrat Pérez Galindo

Luis Alberto Chacón Manzo

Coordinación de Desarrollo Económico

Julio Cesar Rodríguez González

Coordinación de Geoestadística e Informática

Ángeles Elizabeth Deniz Sígala

Coordinación de Ordenamiento Territorial y Ambiental

Angel Eduardo Galeana Pérez

Ximena Uribe Zacarías

Coordinación de Resiliencia

Luis Omar Buenrostro Barajas

Apoyo Secretarial y Administrativo

Ma. Guadalupe Obledo Cortés

Apoyo Contable

María Guadalupe Alejandres Rodríguez

Jefatura de Comunicación

María Fernanda Rodríguez Aguilar

Agradecimientos a nuestros excompañeros

María Graciela Ángel Sahagún

Edgar Vidal Moreno Flores

Jycet Monserrat Brizuela Ramírez

Ángeles Olivas García

www.ipco.gob.mx

Septiembre de 2021

Colima, Colima. México.





Índice

1. Introducción.....	3
2. Análisis y diagnóstico.....	8
3. Participación Ciudadana.....	29
4. Propuesta.....	32
5. Bibliografía.....	60
6. Anexos.....	62

Índice de figuras

Figura 1. Área de estudio delimitada en la ciudad conurbada Colima – Villa de Álvarez.....	5
Figura 2. Pirámide de jerarquía de la movilidad urbana	5
Figura 3. Av. 20 de Noviembre.....	9
Figura 4. Medios de transporte en Colima	15
Figura 5. Blvd. Carlos de la Madrid Béjar.....	38
Figura 6. Estado actual de la Av. Francisco Solórzano.....	43
Figura 7. Estado actual de la calle Manuel Ruíz.....	46
Figura 8. Estado actual de la calle 18 de Marzo.....	47
Figura 9. Estado actual de la Avenida 20 de Noviembre.....	47

Índice de tablas

Tabla I. Clasificación de vialidades en la Zona Sur	9
Tabla II. Dinámica de población Colima - Villa de Álvarez.....	11
Tabla III. Proyección de emisiones de CO ₂ ahorradas al 2020.....	27
Tabla IV. Distribución de encuestas	31
Tabla V. Accesibilidad a la red ciclista	35

Índice de gráficos

Gráfico 1. Dinámica de población Colima - Villa de Álvarez.....	11
Gráfico 2. Gráfica poblacional de Colima 2000 – 2010.	12
Gráfico 3. Comparativa poblacional de la ciudad de Colima - Zona Sur.	12
Gráfico 4. Caracterización de la población por edades.....	13
Gráfico 5. Caracterización de transporte.....	14
Gráfico 6. Motorización.	14
Gráfico 7. Posesión de vehículos.....	15
Gráfico 8. Gasto diario en transporte de habitantes.	16
Gráfico 9. Tiempo de recorridos cotidianos de los habitantes.....	17
Gráfico 10. Uso de la bicicleta.....	19
Gráfico 11. Uso de la bicicleta.....	19
Gráfico 12. Medidas ciclistas preferidas por los usuarios.....	20
Gráfico 13. Motivos para no usar la bicicleta.	21
Gráfico 14. Hechos de tránsito registrados que involucran ciclistas.	22
Gráfico 15. Corredores de alta demanda.	24
Gráfico 16. Ocupación de los encuestados.....	31
Gráfico 17. Rango de edades de los habitantes encuestados.....	31



1. Introducción

1. Introducción.....	4
1.1 Objetivos del Estudio.....	4
1.2 Perímetro de Estudio.....	5
1.3 Justificación del Área de Estudio.....	7
1.4 Metodología.....	7

1. Introducción

En los últimos años la ciudad de Colima ha crecido considerablemente haciéndose evidente en su extensión territorial. Esto ha ocasionado incremento en el parque vehicular del municipio de Colima que se encuentra a su vez ligado a las necesidades de desplazamiento. Los habitantes que tienen posibilidad de hacerlo prefieren el uso del automóvil debido a la comodidad y rapidez que ofrece, dejando de lado medios alternativos y no motorizados como los son la bicicleta y el caminar.

Existen antecedentes en los años 2011 y 2013 de estudios de factibilidad para la implementación de ciclovías en la Ciudad de Colima, específicamente en la Zona del Centro Histórico de la Ciudad y en la Zona Oriente. Dichos estudios han ayudado a identificar la viabilidad de implementar ciclovías mediante un análisis físico de la vialidad tomando en cuenta otros aspectos importantes como el ámbito social y el ambiental, con lo que se busca promover la bicicleta como un medio de transporte alternativo y amigable con el medio ambiente.

El desarrollo de estos estudios se realizó por el Instituto de Planeación del Municipio de Colima (IPCO) cuyas ramas de trabajo implican el área de Movilidad; en la cual se trabajan los temas relacionados en el mejoramiento de los desplazamientos de los habitantes de la Ciudad, la promoción de los medios de transporte no motorizados y la seguridad vial mediante el rediseño de vialidades e intersecciones aplicando los conceptos de cruces seguros y calles completas.

Como parte de las estrategias para promover el uso de la bicicleta, el IPCO desarrolla este tipo de estudios para coadyuvar en la generación de una cultura ciclista en el municipio de Colima y generar una ciudad

más sana, segura, disfrutable, incluyente y con una mejor calidad de vida.

1.1 Objetivos del Estudio

Desarrollar una movilidad socialmente compatible:

Adaptar la infraestructura existente a las nuevas necesidades de la población creando espacios de fácil acceso para todos y así evitar marginación y discriminación.

Desarrollar una movilidad compatible con el medio ambiente:

Promover la movilidad no motorizada, para disminuir la cantidad de gases de efecto invernadero que ha ido incrementándose en los últimos años debido en gran parte al uso excesivo del automóvil.

Desarrollar una movilidad promovedora de la economía:

Al incentivar a la población a buscar una movilidad no motorizada se apoya a la economía de las familias ya que la bicicleta como medio de transporte representa un gasto menor para los usuarios.

Desarrollar una movilidad sustentable:

Se busca crear una Zona Sur sin discriminación para los diferentes medios de transporte, teniendo como jerarquía de usuarios:

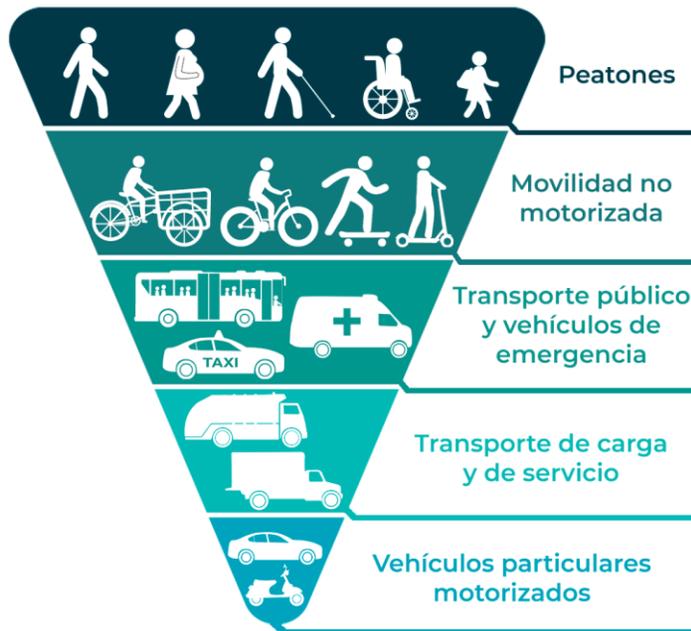
1. **Peatones:** en especial personas con discapacidad como adultos mayores, mujeres embarazadas, etcétera.
2. **Movilidad alternativa:** personas ciclistas, en patinetas o monopatines.
3. **Transporte público y vehículos de emergencia:** personas usuarias y prestadores del servicio de transporte de pasajeros masivo, colectivo o individual.

4. Personas usuarias y prestadores de servicio de **transporte de carga y distribución de bienes**.

5. Personas usuarias del **vehículo particular motorizado**.

PIRÁMIDE DE LA MOVILIDAD URBANA

+ Mayor prioridad



- Menor prioridad



Figura 1. Pirámide de jerarquía de la movilidad urbana. Fuente: IPCO (2021).

1.2 Perímetro de Estudio

El Estado de Colima se encuentra en la zona Occidente de México, sobre la costa del Océano Pacífico. Su población es de 650,555 habitantes (INEGI 2010), estos residen en 10 municipios, siendo los principales Manzanillo, Colima y Villa de Álvarez.

El municipio de Colima colinda al norte con el municipio de Cuauhtémoc, al sur con Ixtlahuacán, al suroeste con Tecmán, al oeste con Coquimatlán y al Noreste con Villa de Álvarez. La ciudad de Colima forma parte de la Zona Metropolitana Colima - Villa de Álvarez constituida por 5 municipios que albergan 286, 385 habitantes (INEGI, 2010) en la zona urbana. El área de estudio se encuentra al Sur de la ciudad, como se muestra en la figura 2 y mapa 1.2:

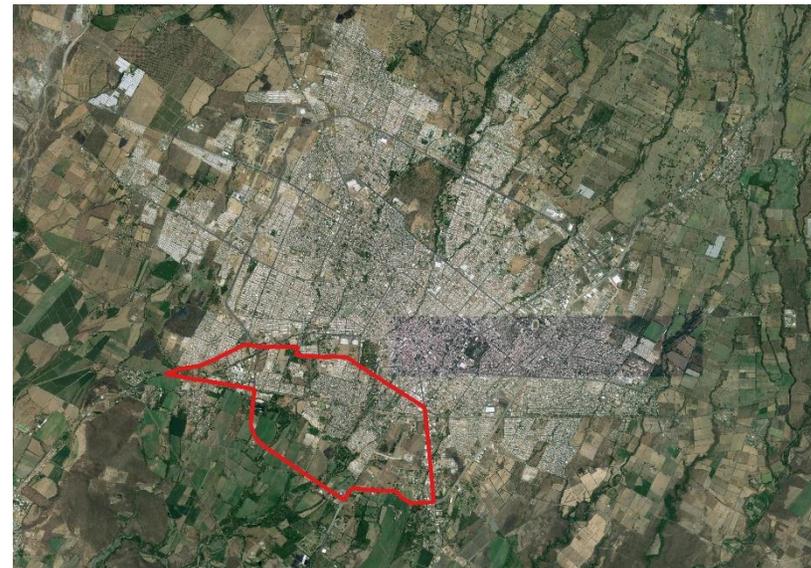
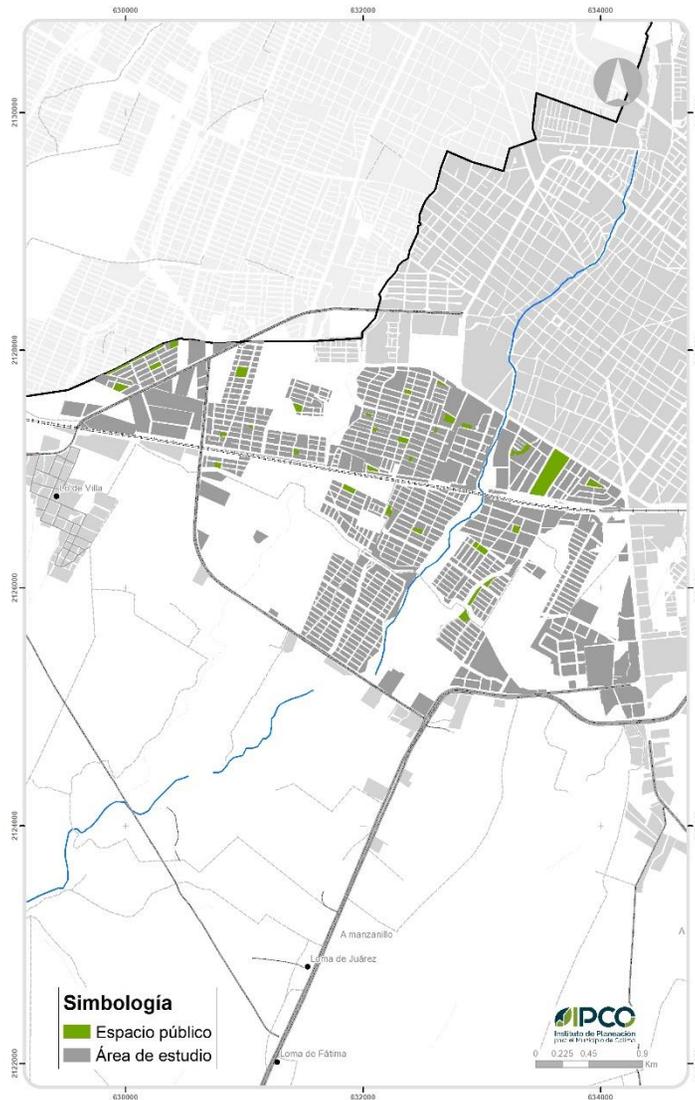


Figura 2. Área de estudio delimitada en la ciudad conurbada Colima – Villa de Álvarez. Fuente: IPCO (2020).



Mapa 1.2 Área de estudio. Fuente: IPCO (2017).

El polígono de estudio está delimitado al norte por las avenidas Anastasio Brizuela y 20 de Noviembre, al este por el Boulevard Carlos de la Madrid Béjar, al oeste por el límite municipal y al sur por el Libramiento Manzanillo - Coquimatlán. En esta zona habitan un total de 18,777 (2010) habitantes en las siguientes 24 colonias:

1. Albarrada Benito Juárez
2. Albarrada Indeco
3. Arboledas
4. Arboledas de la Hacienda
5. Bosques del Sur
6. Del Periodista
7. El Tívoli
8. El Yaqui
9. Gregorio Torres Quintero
10. La Albarrada
11. La Esperanza
12. Las Fuentes
13. Leonardo B. Gutiérrez
14. Los Viveros
15. Parajes del Sur
16. Patios del Ferrocarril
17. Pimentel Llerenas
18. Popular
19. Prados del Sur
20. Quinta Tívoli
21. Real Don Juan
22. Rinconada del Pereyra
23. Valle Real
24. Villas del Sur

1.3 Justificación del Área de Estudio

Tomando en cuenta que la zona alberga una pluralidad de equipamientos (como el Parque Hidalgo, el campus universitario el Bachillerato 15 y 30 de la UdeC, Oficinas Gubernamentales, el Centro de Seguridad Social del IMSS y Centros de Salud) genera una dinámica activa de movilidad en la que generalmente los habitantes optan por medios motorizados para desplazarse en cortas distancias, es por ello que se evaluará la posibilidad de incorporar una red ciclista en la estructura urbana de esta zona para impulsar este modo de transporte.

Para la determinación de los límites de la zona de estudio se procuró que tuviera una estructura geométrica y de dimensiones aptas para el adecuado uso de la bicicleta, considerando la manera en la que se mueven los habitantes.

La estructura vial y los sistemas constructivos son diversos en esta sección de la ciudad, por lo que se valorarán las características de las calles. El tipo de pavimento predominante es el empedrado utilizado en vialidades locales, además del asfalto en las vías importantes como son la Avenida 20 de Noviembre y el Boulevard Carlos de la Madrid Béjar.

1.4 Metodología

El documento está basado en los estudios previamente mencionados que el IPCO realizó en el centro de la Ciudad y en la Zona Sur Oriente, los cuales consideraron los principios y recomendaciones del Manual de Ciclociudades, publicado en 2011 por el Instituto para Políticas de Transporte y Desarrollo (ITDP México) e Interface for Cycling Eterprice (I-CE).

La comprensión de la dinámica particular de esta zona de estudio fue a partir del desarrollo de los siguientes procesos:

Análisis integral y diagnóstico de la movilidad urbana

1. Uso de suelo de la zona estudiada (principales equipamientos urbanos).
2. Características específicas de la población del municipio de Colima.
3. La infraestructura vial existente.

Descripción del proceso y objetivos de la participación ciudadana para el proyecto de implementación de Ciclovías

4. Proceso de participación ciudadana.
5. Análisis de los resultados de la encuesta aplicada.

Propuesta de red movilidad ciclista para la Zona Sur

6. Propuesta de una red de ciclovías.
7. Identificación de secciones críticas por medio de imagen de vuelo fotogramétrico.
8. Verificación de secciones críticas en campo.
9. Diseño geométrico de las secciones propuestas
10. Revisión de secciones con dependencias municipales.



2. Análisis y Diagnóstico

2.1 Análisis Físico Urbano.....	5	2.5 Conflictos y Oportunidades para Viajes Ciclistas.....	19
2.1.1 Estructura urbana.....	9	2.5.1 Oportunidades para viajes ciclistas.....	19
2.1.2 Equipamiento urbano.....	9	2.5.2 Oportunidades y ofertas para la infraestructura vial...	20
2.2 Análisis social.....	11	2.5.3 Conflictos / obstáculos de los viajes ciclistas.....	21
2.2.1 Comportamiento de la población de la Zona Conurbada.....	11	2.5.3.1 Inseguridad de los ciclistas.....	21
2.2.2 Comportamiento poblacional del Municipio de Colima.....	12	2.5.3.2 Altas velocidades.....	23
2.2.3 Población de la Zona Sur.....	12	2.5.3.3 Estacionamiento para autos.....	23
2.3 Hábitos de Movilidad.....	13	2.6 Demanda y Beneficios de la Movilidad No Motorizada..	24
2.3.1 Medios de transporte.....	14	2.6.1 Corredores con alta demanda.....	24
2.3.2 Posesión de vehículos.....	15	2.6.2 Ejes potenciales generadores de tránsito ciclista.....	24
2.3.3 Gasto en transporte.....	16	2.7 Beneficios de la Movilidad No Motorizada.....	26
2.3.4 Tiempo de recorridos.....	17	2.7.1 Reducción de emisiones y mejoramiento de la calidad del aire.....	26
2.4 Clasificación de vías.....	18	2.7.2 Actividad física y beneficios a la salud.....	27
2.4.1 Infraestructura ciclista.....	18	2.7.3 Ahorro económico.....	27
2.4.2 Transporte público.....	18	2.7.4 Eficiencia en los desplazamientos.....	28
		2.7.5 Espacio público.....	28

2.1 Análisis Físico Urbano

De acuerdo con el censo de población y vivienda del INEGI 2010, las tendencias de crecimiento poblacional en la ciudad de Colima han encaminado la expansión de la mancha urbana hacia el norte y el sur. La zona de estudio se encuentra al sur del centro de la ciudad y el uso predominante del suelo es el habitacional.

2.1.1 Estructura urbana

La estructura urbana corresponde al modelo promovido por el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de la Ciudad de Colima vigente (2000).

En la Zona Sur cruzan tres vialidades principales que son la Av. Anastasio Brizuela-20 de Noviembre, el Boulevard Carlos de la Madrid Béjar y la Av. Francisco Javier Mina, todas cuentan con dimensiones amplias, presentan asfalto en su superficie de rodamiento y un alto flujo vehicular.



Figura 3. Av. 20 de Noviembre. Fuente: IPCO (2020).

Las calles locales de la zona son empedradas en su mayoría.

En la tabla I y mapa 2.1.1 se muestran las vialidades por orden jerárquico, de mayor a menor impacto.

Vialidades Principales

Blvd. Carlos de la Madrid Béjar	Av. 20 de Noviembre
Av. Anastasio Brizuela	Av. De los Sabinos
Av. Liceo de Varones	Sóstenes Rocha
Lib. Manzanillo - Coquimatlán	

Arterias Colectoras

Cristóbal Colón	Lerdo de Tejada	Juárez
Belisario Domínguez	18 de Marzo	21 de Marzo
Paseo Arboledas	Gral. Sóstenes Rocha	Medellín
Lic. Francisco Solórzano Béjar	Av. Ricardo Palacios	
Josefa Ortíz de Domínguez	Oyamel	Av. El Yaqui

Calles de Distribución

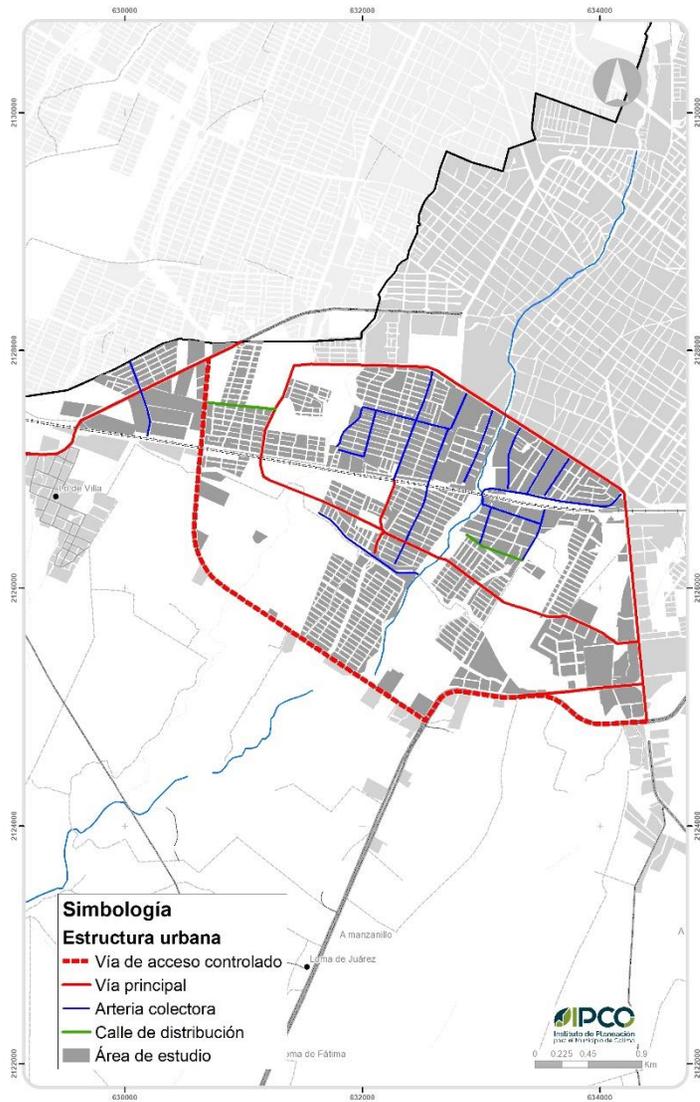
Prol. Av. Ricardo Palacios	5 de Febrero
----------------------------	--------------

Tabla I. Clasificación de vialidades. Fuente: IPCO (2015) a partir de los datos del PDU del Centro de Población la ciudad de Colima.

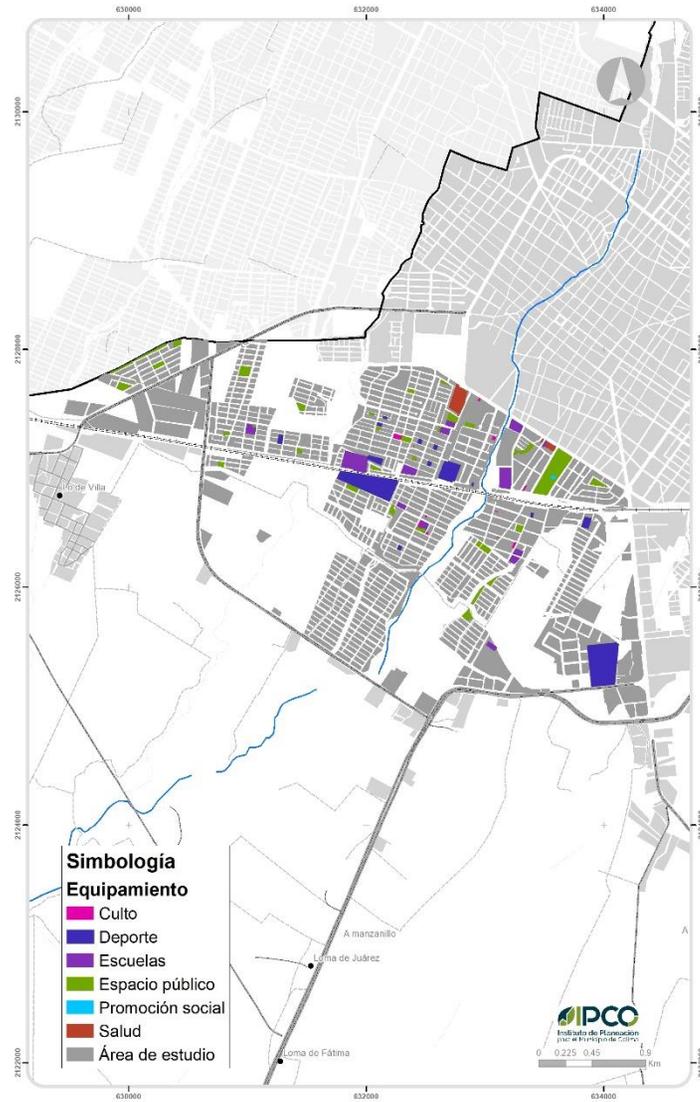
2.1.2 Equipamiento urbano

El uso de suelo predominante en la Zona Sur es el habitacional, seguido del comercial. No se pudieron localizar los principales puntos atractores de viajes, debido a que la mayoría de los comercios son pequeños.

La Zona Sur alberga diversidad de equipamiento público: jardines vecinales y parques barriales, áreas deportivas; así como centros educativos de nivel básico y medio superior y servicios públicos, principales polos atractores de viajes (Mapa 2.1.2).



Mapa 2.1.1 Estructura Urbana. Fuente: IPCO (2017).



Mapa 2.1.2 Equipamiento Urbano. Fuente: IPCO (2017).

2.2 Análisis Social

Conocer las características de la población es indispensable para la definición de la propuesta de red ciclista. Esta información ayudó a identificar la demanda anual de movilidad y la proyección de población que puede optar por el uso de bicicleta; permitió establecer la muestra de encuestas origen-destino de la zona, así como el rango de edades para la visualización del grupo objetivo.

2.2.1 Comportamiento de la población de la Zona Conurbada

La población de la ciudad conurbada Colima - Villa de Álvarez en 1990 era de 142,844 habitantes, de la cual una cuarta parte se ubicaba en Villa de Álvarez. En el periodo comprendido entre 1990 y 2010, la ciudad de Colima aumentó su población un 28% mientras que Villa de Álvarez lo hizo un 228%, es decir, más del doble de su tamaño.

En consecuencia, en 2010 la población de ambas ciudades se repartió casi en cantidades iguales. Si se mantiene esta tendencia demográfica y de localización de la población, en los años siguientes Villa de Álvarez albergará a más habitantes que la ciudad de Colima. Después de la explosión demográfica de 1990-1995 en Villa de Álvarez, el incremento absoluto de la población se mantuvo de la siguiente manera: 19,900 personas entre 2005 y 2010 frente a 21,000 personas entre 2000 y 2005.

En el gráfico 1 y en la tabla II, se puede percibir el proceso de aumento o pérdida de habitantes. Este proceso puede atribuirse a los siguientes factores:

Que en Villa de Álvarez se ha facilitado la compra-venta y conversión a suelo urbanizado para el uso habitacional, pues debido al sismo del

2003 muchas de las edificaciones antiguas en la zona centro del municipio de Colima resultaron dañadas, y como consecuencia, muchos de los habitantes optaron por un cambio de residencia a otros sitios de la zona conurbada. Nótese cómo la tasa de crecimiento se empezó a recuperar en el periodo de 1995-2000 con respecto a la de Villa de Álvarez, pero debido al sismo del 2003 ésta se vio afectada volviendo a 0.7% como se puede observar en la tabla 1.

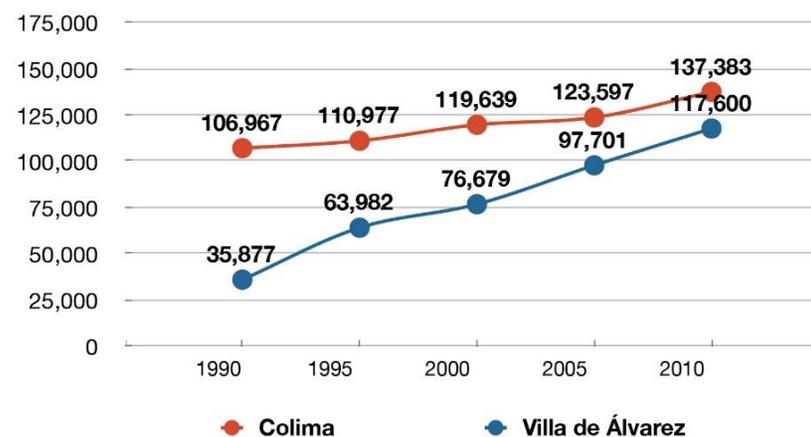


Gráfico 1. Dinámica de población Colima - Villa de Álvarez. Fuente: IPCO (2011) a partir de los datos del INEGI (2010).

Dinámica poblacional de las ciudades de Colima y Villa de Álvarez, 1990 - 2010 (tasa media de crecimiento anual)

	1990 - 1995	1995 - 2000	2000 - 2005	2005 - 2010
Colima	0.7	1.5	0.7	2.1
Villa de Álvarez	12.3	3.7	5.0	3.8

Tabla II. Dinámica de población Colima - Villa de Álvarez. Fuente: IPCO (2011) a partir de los datos del INEGI (2010).

2.2.2 Comportamiento poblacional del municipio de Colima

En el año 2000 la ciudad de Colima tenía una extensión territorial de 22.01 km² y para el año 2011 pasó a tener una superficie de 29.23 km² lo que corresponde a un crecimiento del 24.69% (Moisés Ortiz, 2011), si consideramos lotes de 96 m², lo que equivaldría a un crecimiento de 6 casas por día.

En 1990 se contaba con 126 localidades en el municipio de Colima, y para el 2010 se registraron 185, en los 20 años del periodo analizado se registran 59 nuevas localidades; señalando que dicho incremento corresponde a localidades menores a 9 habitantes (INEGI, 1990-2010). La Zona Urbana corresponde a la cabecera municipal y la Zona Rural está compuesta por 26 localidades.

En lo que corresponde a la población en el año 2000 la ciudad de Colima presentaba una población de 129,958 habitantes mientras que en el año 2010 se incrementó a 144,904 habitantes (INEGI).

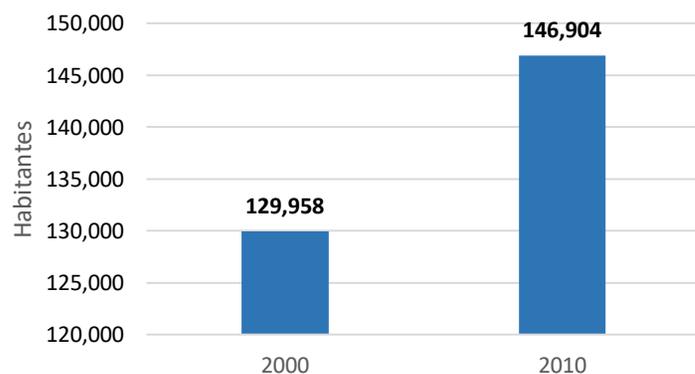


Gráfico 2. Gráfica poblacional de Colima 2000 - 2010. Fuente: IPCO (2016) a partir de los datos del INEGI (2010).

Pero la ocupación del suelo, supera a su demanda proporcional al incremento demográfico, provocando una ciudad desconectada, distante y desordenada en el que han proliferado particularmente en la zona sur fraccionamientos poco habitados, que han aumentado las distancias de recorridos incentivando el uso de medios motorizados y problemas de seguridad pública, salud y contaminación del medio ambiente.

2.2.3 Población de la Zona Sur

Población Zona Sur: 18,777 habitantes

12.51% de la población de la ciudad de Colima

El uso de suelo de la Zona Sur es principalmente habitacional de densidad alta, con 18,777 habitantes en las 18 colonias que la conforman.

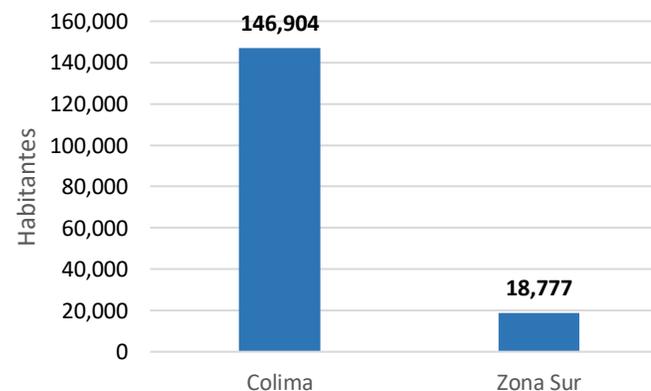


Gráfico 3. Comparativa poblacional de la ciudad de Colima - Zona Sur. Fuente: IPCO (2016) a partir de los datos del INEGI (2010).

Población por edades de la Zona Sur

Se observa que cerca de la mitad de la población está constituida por adultos (45%). Los demás rangos de edades cuentan con una población muy similar, el siguiente rango predominante son los jóvenes con el 12%, seguido por los niños con el 11%. Estos porcentajes resultan convenientes ya que los usuarios principales de las ciclovías son los adultos, jóvenes y niños.

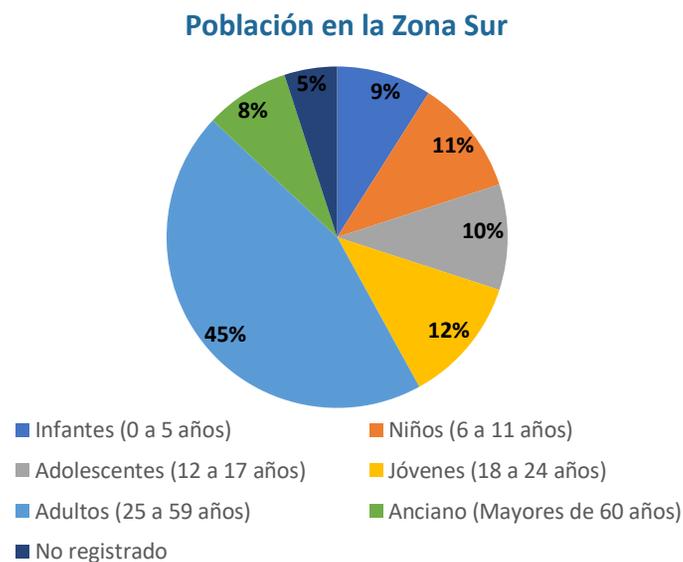


Gráfico 4. Caracterización de la población por edades. Fuente: Encuesta de Movilidad Sostenible, IPCO (2015).

2.3 Hábitos de Movilidad

Con el fin de identificar a detalle los hábitos de movilidad de la población de la zona de estudio, se realizó una encuesta de tipo origen-destino.

Para el cálculo de la muestra se consideró la población total de las colonias a intervenir y se recurrió al método estadístico convencional del mínimo tamaño de la muestra de una población universo, el nivel de precisión o error de muestreo se considera de un 5% y un nivel de confianza del 95% con un valor de heterogeneidad del 50%. Los datos anteriores de población y los criterios estadísticos se capturan en el programa de cálculo NetQuest en donde arroja de manera automática el tamaño de la muestra a aplicar, resultando en este caso 181 encuestas.

2.3.1 Medios de transporte

Entre los resultados que se obtuvieron de la encuesta origen destino, se puede observar que el transporte más utilizado en la zona es el automóvil particular con un 36% seguido del transporte público colectivo con un 35%, esto corresponde a una diferencia mínima entre ellos, después con un 8% la bicicleta, el taxi y los que se trasladan a pie y por último, la motocicleta con un 5% (gráfico 5). Haciendo una comparación con la dinámica metropolitana, el porcentaje de uso de la bicicleta (8.51%) es mayor al obtenido en el estudio de Movilidad para la Zona Metropolitana de Colima-Villa de Álvarez (ZMCVA) el cual fue de 1.5%.

¿Qué medio de transporte usas?

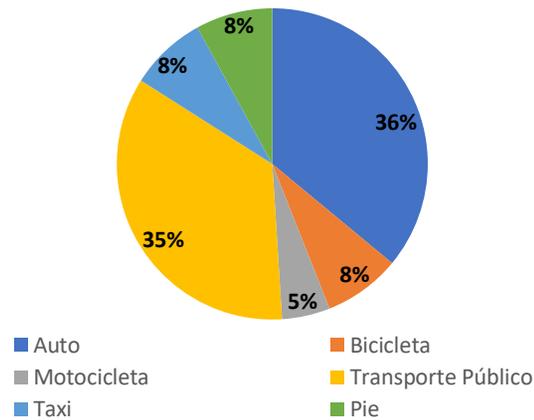


Gráfico 5. Caracterización de transporte. Fuente: Encuesta de Movilidad Sostenible, IPCO (2015).

Se realizó un análisis de manera separada del transporte motorizado y del no motorizado, dando como resultado un uso predominante del transporte motorizado para una ciudad pequeña como Colima, donde los recorridos suelen ser cortos e interzonales.

Tipo de transporte

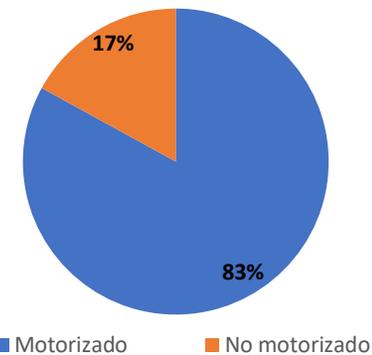


Gráfico 6. Motorización. Fuente: Encuesta de Movilidad Sostenible, IPCO (2015).

2.3.2 Posesión de vehículos

Colima es uno de los estados con mayor índice de vehículos per cápita del país, presentando en el año 2000 una cantidad de 33,280 vehículos registrados en la capital, sin embargo, para el año 2010 esta cifra aumentó a más del doble siendo de 72,721 vehículos registrados, lo que representa aproximadamente un aumento del 15% anual (Barajas, I. 2011).

De acuerdo con el Estudio de Movilidad para la ZMCVA elaborado por el Gobierno de Estado, en el 2004 había un automóvil por cada 4.11 habitantes, pero en el año 2011 esta cifra incrementó a un automóvil por cada 2.44 habitantes, posicionando a la ciudad de Colima con el mayor número de vehículos per cápita del país.

Una de las preguntas de la encuesta aplicada fue acerca del tipo de vehículo que las personas de la zona sur disponían para moverse en la ciudad.

¿De qué vehículos dispones para moverte?

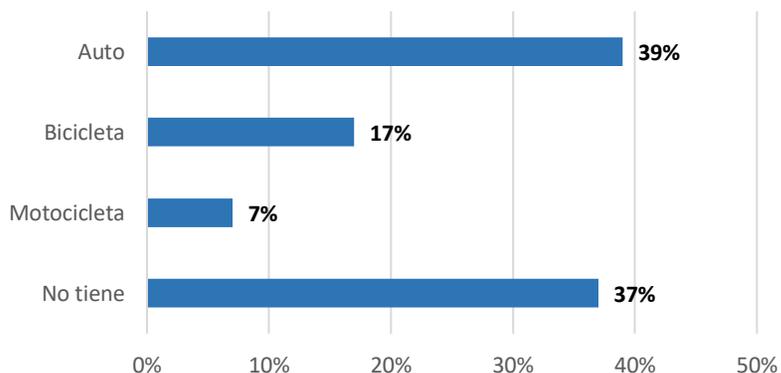


Gráfico 7. Posesión de vehículos. Fuente: Encuesta de Movilidad Sostenible, IPCO (2015).

Como resultados destacables se observan en el gráfico 7 que el número de personas que tienen auto y las que no tienen medio de transporte propio es muy similar, siendo de 39% y 37% respectivamente. Del 50% de las personas que tienen bicicleta solamente la usa el 8.50%.



Figura 4. Medios de transporte en Colima. Fuente: Ángel Guardián (2016).

2.3.3 Gasto en transporte

Para tener una movilidad incluyente es necesario saber el gasto que realizan las personas en los diferentes medios de transporte, para así evitar cualquier tipo de marginación.

De acuerdo con los resultados se observa que el medio de transporte más caro es el automóvil ya que casi el 60% de las personas que lo utilizan gastan en promedio más de 50 pesos diarios y en segundo lugar se encuentra el taxi en el cual el 53% de las personas que lo utilizan gastan más de 50 pesos. Como medios de movilidad más económicos se encuentran el traslado a pie del cual el 83% de las personas que lo realiza no gastan para llegar a sus destinos, y en segundo lugar, se encuentra la bicicleta, en donde casi el 62% de las

personas que la utilizan no gastan casi nada, solo mínimas cantidades en mantenimiento. Con esto se comprueba que, si se implementaran ciclovías y corredores preferenciales para los peatones, los habitantes de la zona se verían beneficiados con un importante ahorro económico al verse reducidos los gastos en el transporte. Es importante notar la gran brecha que hay entre los gastos de los transportes motorizados y los no motorizados; debido principalmente a que las personas que cuentan con menos ingresos no pueden adquirir un vehículo por lo que usan medios de transporte más económicos, mientras que las personas que tienen mayores ingresos son las que pueden disponer de un medio de transporte motorizado o en su caso trasladarse por medio de taxis, es por eso que existe una marginación en comparación con otros medios de transporte ya que las personas de bajos recursos cuentan con un menor número de medios de transporte para trasladarse.

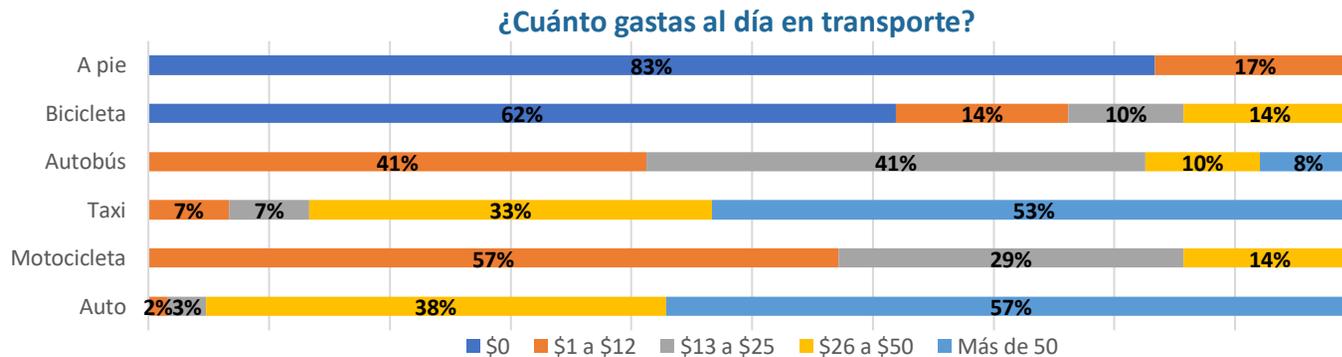


Gráfico 8. Gasto diario en transporte de habitantes. Fuente: Encuesta de Movilidad Sostenible, IPCO (2015).

2.3.4 Tiempo de recorridos

La velocidad de recorrido de los diferentes medios de transporte en la ciudad tiene diferentes efectos en la población; que un medio de transporte sea lento implica un desgaste de éste, además, puede perjudicar la salud debido a que los periodos de descanso son menores y en muchas ocasiones pueden generar estrés.

La tendencia de las personas al elegir un medio de transporte está encaminada principalmente al que brinde el menor tiempo de traslado pasa así evitar lo que se conoce como “tiempo muerto”, por esto, entre menor sea el tiempo de recorrido más usuarios usarán este medio.

Para conocer el tiempo que los usuarios tardan en hacer sus recorridos, se preguntó en la encuesta de movilidad el tiempo de sus traslados, donde se obtuvieron los siguientes resultados:

Como se puede observar en el gráfico 9, los tres medios de transporte más rápidos son el automóvil e ir a pie, ya que el 52% y 50% respectivamente, tardan menos de 15 minutos en llegar a sus destinos. Destaca que los medios de transporte más tardados son la bicicleta con el 55%, el taxi con el 57%, y la moto con el 50% todos estos con recorridos de 15 a 30 minutos. Por otro lado, el medio de transporte más tardado es el autobús, en el que el 32% de los encuestados tardan entre 30 y 45 minutos e incluso el 16% tarda más de 45 minutos en trasladarse a través de la ciudad, lo que demuestra ineficiencia en el sistema de transporte, provocando cada vez más el desuso de este mediante la búsqueda de medios de transporte más rápidos y cómodos, que, desafortunadamente suelen terminar en el uso del automóvil particular.

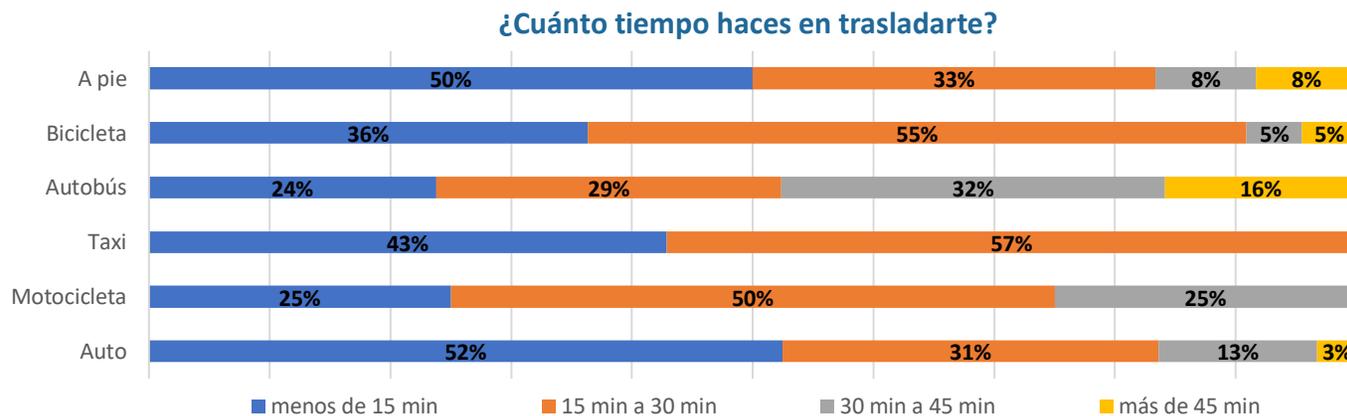


Gráfico 9. Tiempo de recorridos cotidianos de los habitantes. Fuente: Encuesta de Movilidad Sostenible, IPCO (2015).

2.4 Clasificación de vías

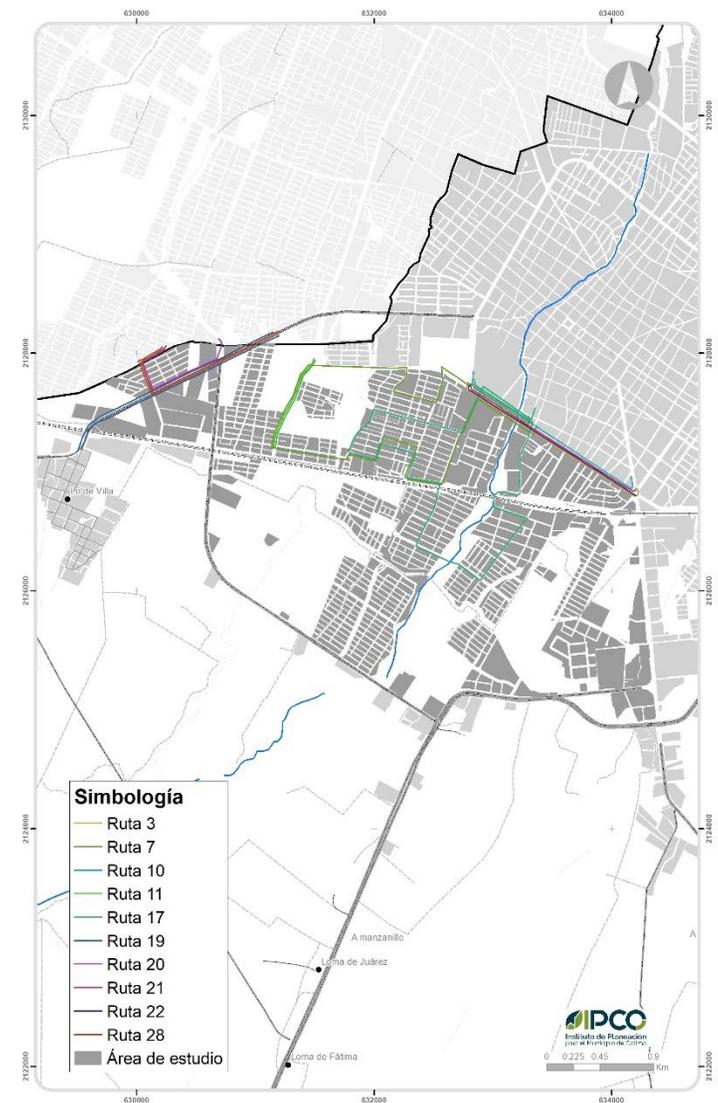
2.4.1 Infraestructura ciclista

El municipio de Colima posee una limitada infraestructura ciclista, en la Zona Sur de la ciudad no existe ningún tipo de espacio especialmente destinado para el tránsito de la bicicleta.

2.4.2 Transporte público

Para tener una relación adecuada entre los diferentes medios de transporte y así lograr un sistema de transporte público más eficiente, es necesario conocer el recorrido que hacen las rutas en la Zona Sur, al ser éstas las que pueden representar tanto un problema como una oportunidad para la implementación de la intermodalidad. Dentro de la zona de estudio pasan 10 líneas de transporte urbano, las cuales son: la 3, 7, 10, 11, 17, 19, 20, 21, 22, y 28.

La ruta que siguen cada una de las líneas de transporte público colectivo en la zona de estudio se muestran en el Mapa 2.4.2.



Mapa 2.4.2 Rutas de transporte público colectivo. Fuente: IPCO (2020).

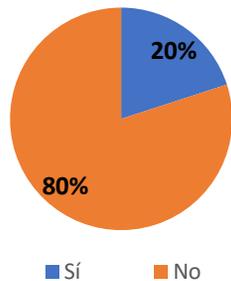
2.5 Conflictos y Oportunidades para Viajes Ciclistas

2.5.1 Oportunidades para viajes ciclistas

Se preguntó a los habitantes de la zona si usaban la bicicleta, el resultado fue que el 20% (gráfico 10) de los colonos sí la usan, y aunque no diariamente, sí esporádicamente. Este dato es de gran importancia ya que estos usuarios tienen un muy alto potencial de usar las ciclovías a implementar.

El principal motivo del uso de la bicicleta es con un 55% para hacer deporte y en segundo lugar con un 24% para ir sus lugares de trabajo.

¿Utilizas la bicicleta?



Motivo de viajes en bicicleta

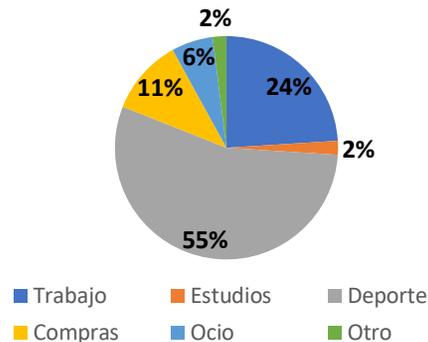
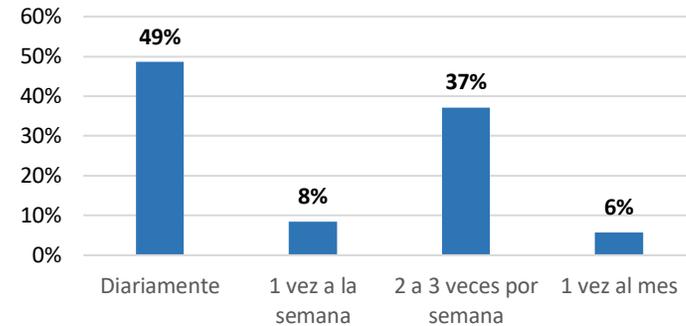


Gráfico 10. Uso de la bicicleta. Fuente: Encuesta de Movilidad Sostenible, IPCO (2015).

Una pregunta de la encuesta consiste en la frecuencia del uso de la bicicleta, del 20% de las personas que respondieron positivamente al uso, el 49% de ellas la usan diariamente y 37% la usan de 2 a 3 veces por semana, esto demuestra que, aunque la cantidad de personas que usan la bicicleta en la zona Sur de la ciudad no es muy grande, las que la usan lo hacen de manera muy frecuente.

¿Con qué frecuencia usas la bicicleta?



¿Con qué frecuencia usarías la bicicleta si se implementaran ciclovías?

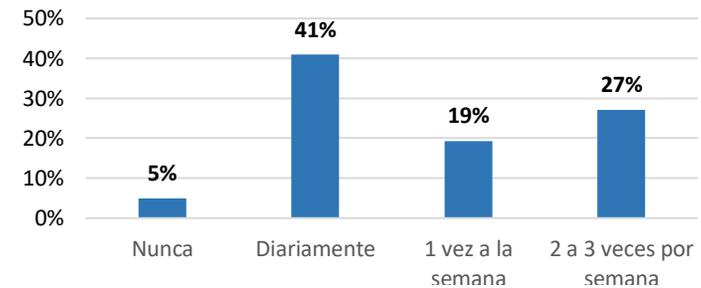


Gráfico 11. Uso de la bicicleta. Fuente: Encuesta de Movilidad Sostenible, IPCO (2015).

Además, se preguntó si en un futuro llegarían a usar la bicicleta si es que se implementarán ciclovías seguras de manera formal en la Zona Sur de la ciudad de Colima; cuyos resultados fueron realmente positivos ya que el 41% de los encuestados usarían la bicicleta diariamente y el 27% la usaría de 2 a 3 veces por semana. Esto quiere decir que cerca del 70% de la población usaría frecuentemente la bicicleta.

Además, se preguntó a los encuestados qué medidas ciclistas desean se implementen para incentivar el uso de la bicicleta. El principal resultado fue la campaña de educación vial y ciclista, las siguientes medidas con casi el mismo porcentaje de preferencia son los estacionamientos públicos para bicicletas y los carriles para bici con separadores que delimiten de manera física el carril y que permitan que la circulación sea más segura (gráfico 12). Los resultados demuestran la necesidad de una cultura vial adecuada principalmente hacia los peatones y ciclistas.

¿Qué medidas ciclistas prefieres?

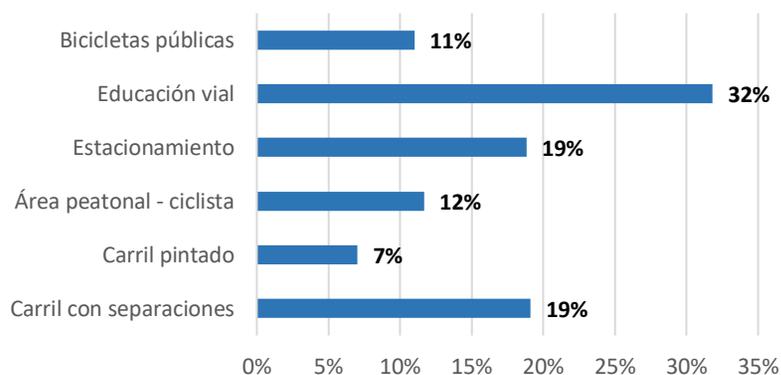


Gráfico 12. Medidas ciclistas preferidas por los usuarios. Fuente: Encuesta de Movilidad Sostenible, IPCO (2015).

2.5.2 Oportunidades y ofertas para la infraestructura vial

Calles conectadas. La Zona Sur presenta irregularidades en sus calles, debido a la presencia de las vías del tren que impiden la continuidad de muchas de las calles locales de la zona, provocando discontinuidad entre las colonias. Otro factor es la presencia de tres arroyos en la zona. El lado positivo de esto es que, aunque la zona presenta una gran cantidad de irregularidades en las calles principales, las arterias colectoras conectan de manera eficiente la Zona Sur con el resto de la ciudad.

Tránsito vehicular. El uso predominante de la zona es habitacional, por lo que la mayoría de las calles son locales, pero a pesar de esto, existen vialidades en las que se tiene un flujo vehicular considerable. A continuación, se mencionan las vialidades con mayor tránsito de mayor a menor:

- Av. 20 de Noviembre
- Boulevard Carlos de la Madrid Béjar
- De los Sabinos
- Gral. Sóstenes Rocha

Vialidades anchas. Aunque en esta parte de la ciudad la mayoría de las calles son locales, existen vías cuyas dimensiones de sección permiten la inclusión de ciclovías sin que haya afectación significativa a los usuarios de automóvil. A su vez, también hay algunas vialidades con dimensiones menores en las que se necesitan otro tipo de soluciones para la implementación de ciclovías.

2.5.3 Conflictos / obstáculos de los viajes ciclistas

Obstáculos físicos. Existen 10 rutas de transporte público que transitan en el área de estudio; la actual distribución de paraderos representa un obstáculo para los ciclistas si no se hace un diseño que integre las necesidades de ambos medios de transporte.

Superficie de rodamiento. El pavimento de las calles locales es empedrado mientras las avenidas se encuentran asfaltadas. La falta de mantenimiento de forma periódica no garantiza las condiciones para el tránsito seguro de bicicletas; por lo que será necesario aplicar un recubrimiento especial que permita el tránsito de las mencionadas.

Calles angostas. Derivado de las disposiciones del Reglamento de Zonificación, las vías locales poseen secciones reducidas dificultando su operación considerando la implementación de ciclovías. Algunas posibles opciones a este tipo de situaciones es eliminar un carril de circulación si el flujo vehicular es de bajo impacto, eliminar un carril de estacionamiento o utilizar el espacio compartido con prioridad ciclista.

Las razones por las cuales los habitantes evitan ser personas usuarias activos de bicicleta se identificaron a través de la misma encuesta. Según los resultados, el principal motivo del por qué no usan la bicicleta es porque no cuentan con una, y enseguida eligieron que es inseguro andar con ella por las calles ya sea por falta de infraestructura o por el riesgo a un accidente o situaciones de peligro (gráfico 13). Sin embargo, estos resultados se pueden contrastar con la gráfica del uso futuro (gráfico 11) en donde la mayoría de las personas usarían las ciclovías si existieran medidas adecuadas para la circulación ciclista.

¿Cuál es tu motivo para no usar la bicicleta?

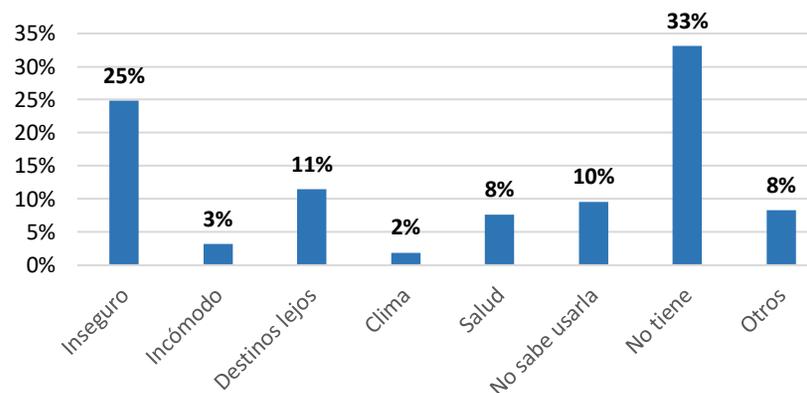


Gráfico 13. Motivos para no usar la bicicleta. Fuente: Encuesta de Movilidad Sostenible, IPCO (2016).

2.5.3.1 Inseguridad de los ciclistas

Al no tener una infraestructura ciclista adecuada en la ciudad, los usuarios de la bicicleta se ven obligados a utilizar el arroyo vehicular para hacer sus recorridos, lo cual implica un aumento considerable en el riesgo de sufrir un accidente. De acuerdo con información de la Policía Municipal de Colima, el número de hechos de tránsito registrados de gravedad en los que se vieron involucrados ciclistas entre los años 2012 y 2017 fue de 188 (gráfico 14), se observa que los hechos han ido disminuyendo progresivamente, pero siguen siendo cifras altas que influyen en la percepción de inseguridad vial a las personas usuarias más vulnerables.

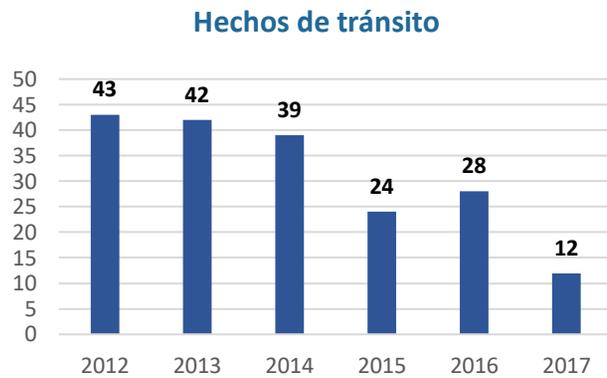


Gráfico 14. Hechos de tránsito registrados que involucran ciclistas. Fuente: IPCO a partir de los datos de hechos de tránsito anuales 2012-2017 de la Policía Municipal de Colima.

¿Con qué frecuencia te ocurre una situación de peligro con automóviles?

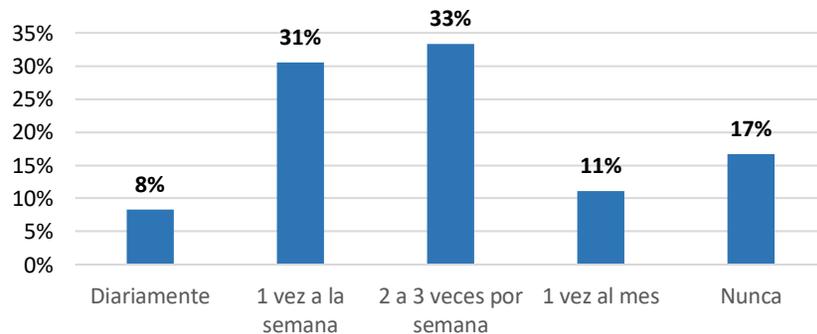
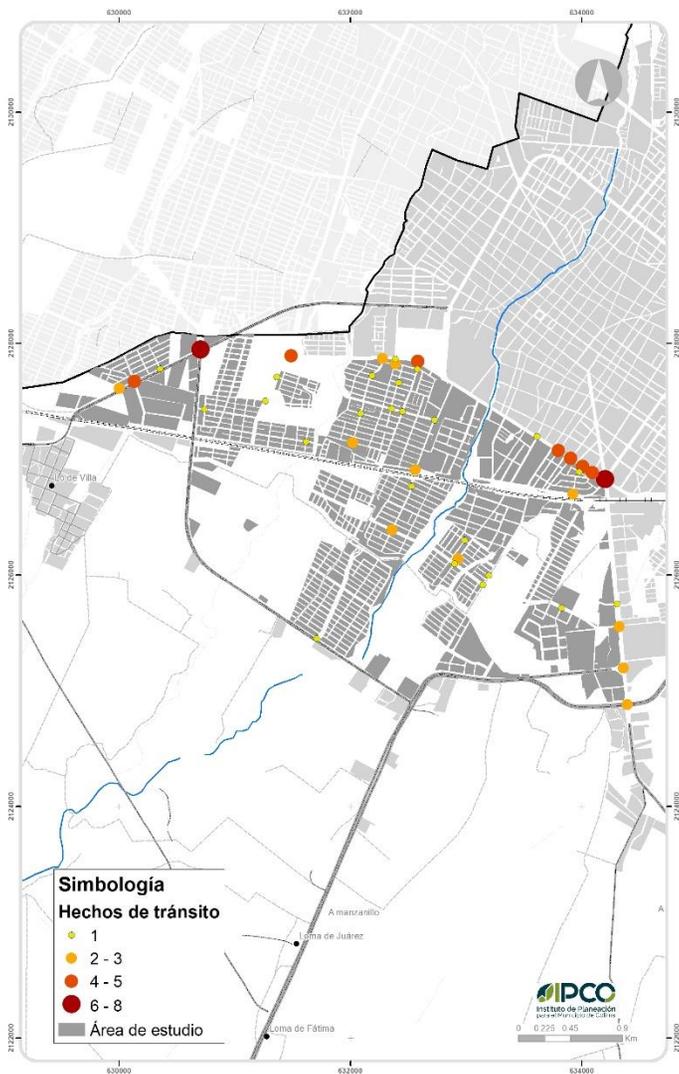


Gráfico 15. Frecuencia de situaciones de peligro para ciclistas. Fuente: Encuesta de Movilidad Sostenible, IPCO (2015).

Se preguntó a los habitantes que usan la bicicleta con qué frecuencia les ocurrían situaciones de peligro con el automóvil, los resultados fueron que casi el 85% de las personas han sufrido al menos una vez un percance de este tipo (gráfico 15), evidenciando la falta de señalización e infraestructura que provoca situaciones de inseguridad en los ciclistas en la zona.

Se localizaron los puntos de mayor incidencia de hechos de tránsito en el año 2014 detectados por la Policía Municipal de Colima en la zona estudiada, que si bien involucran en su mayoría a automóviles también representan riesgo para los ciclistas. En el plano se observa como a lo largo de toda la Av. 20 de Noviembre hay más hechos, debido a que es la más transitada de la zona. También se puede apreciar que a lo largo del Boulevard Carlos de la Madrid Béjar se suscitan, pero no tanto como en la Av. 20 de Noviembre, aunque también hay accidentes aislados en la zona centro del área de estudio.



Mapa 2.5.3 Hechos de tránsito. Fuente: IPCO (2020) a partir de registros 2017 de la Policía Municipal de Colima.

2.5.3.2 Altas velocidades

Uno de los temas más relevantes de seguridad vial es la velocidad, particularmente en las calles que se clasifican como vialidades principales, donde lo establecido es superior a 50 km/hr.

La probabilidad de un hecho de tránsito aumenta con el incremento de la velocidad, por lo que reconociendo la fuerte relación entre la velocidad de los vehículos con la frecuencia y lo severo de los hechos de tránsito. Por mencionar algunos casos análogos, ciudades como Sídney, Australia o Singapur han adoptado límites máximos de velocidad en vialidades urbanas de 50 km/hr. Además, en los centros de algunas ciudades europeas se han adoptado límites máximos de velocidad de 30 km/hr para que el diferencial de velocidad con los otros medios de transporte no sea tan amplio.

2.5.3.3 Estacionamiento para autos

Para diseñar la red ciclista es necesario analizar las calles por donde se pretenden implementar ciclovías, pero en específico a los carriles de estacionamiento, esto para garantizar la seguridad de los ciclistas al momento de interactuar con los automóviles.

En algunos casos, debido a las limitadas dimensiones será necesario eliminar espacios de estacionamiento vehicular para dar lugar a carriles ciclistas. La propuesta trata de preservar los estacionamientos que existen y sólo eliminarlos cuando resulte necesario.

2.6 Demanda y Beneficios de la Movilidad No Motorizada

La identificación de las áreas con mayor demanda es uno de los factores más importantes, debido a que se convertirán en la base estratégica para el desarrollo de la red integral de movilidad ciclista.

2.6.1 Corredores con alta demanda

Para realizar una propuesta de red ciclista eficiente y coherente con la demanda de los usuarios, es necesario realizar la división geoestadística de las vialidades que más se usan. Para esto se preguntó en la encuesta de movilidad urbana qué calles son las que transitan con frecuencia, resultando lo siguiente:

¿Por qué calles transitas cotidianamente?

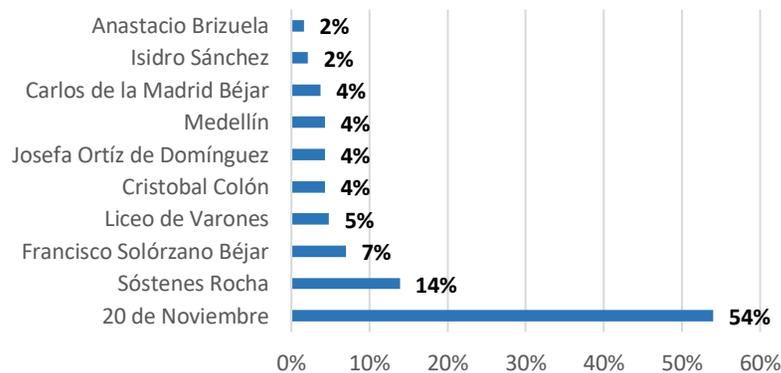


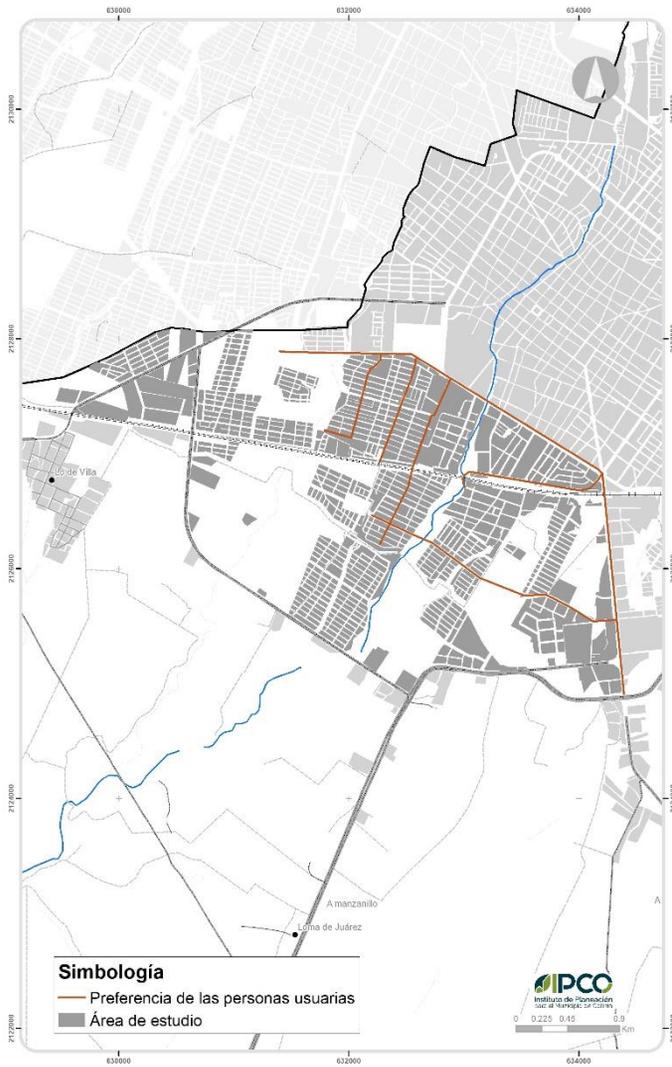
Gráfico 15. Corredores de alta demanda. Fuente: Encuesta de Movilidad Sostenible, IPCO (2016).

Como se aprecia en el gráfico 15, la avenida más popular es la Av. 20 de Noviembre con el 54% de preferencia entre los encuestados.

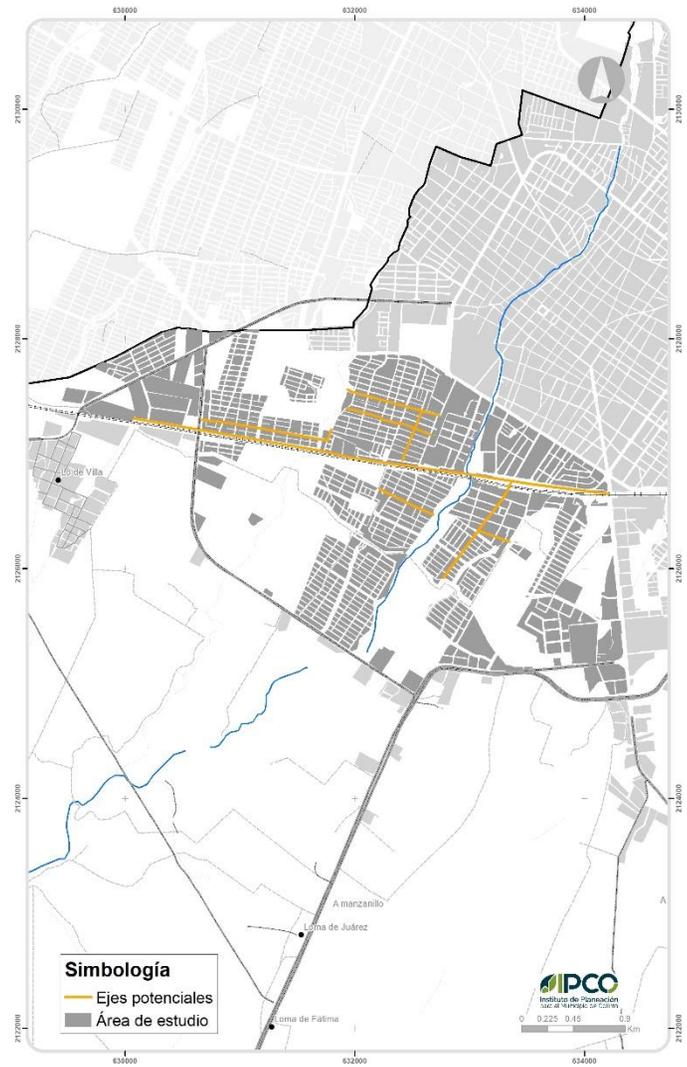
En el mapa 2.6.1 se muestran las arterias más transitadas por los usuarios en la zona de estudio. Esta información es de suma importancia para satisfacer las necesidades de los usuarios que transitan las ciclovías.

2.6.2 Ejes potenciales generadores de tránsito ciclista

Para realizar la conexión entre los corredores de alta demanda y los espacios importantes de la zona como jardines y escuelas, se realizó el mapa 2.6.2.



Mapa 2.6.1 Ejes ciclistas propuestos por las personas usuarias. Fuente: IPCO (2017).



Mapa 2.6.2 Ejes potenciales ciclistas. Fuente: IPCO (2017).

2.7 Beneficios de la Movilidad No Motorizada

Estas formas de movilidad mejoran la salud de las personas, contribuyen a la prevención de enfermedades como la obesidad, la diabetes mellitus y la hipertensión (entre otras) padecimientos comunes en nuestro país, mismas que pueden dejar incapacitadas a las personas que las padecen o derivar en causas mortales como infartos cardíacos, cerebrales e insuficiencia renal.

A su vez contribuyen a reducir la contaminación del medio ambiente, el congestionamiento vial y la inseguridad, ya que entre más gente exista transitando por las calles más ojos construyen la seguridad comunitaria.

2.7.1 Reducción de emisiones y mejoramiento de la calidad del aire

Una de las maneras en que se puede mejorar la calidad del aire es con el incremento de personas que se transporten a pie o en bicicleta. Una manera muy efectiva de reducir la contaminación generada por los vehículos motorizados es cambiando el modo de transporte (a pie o bicicleta) para desplazamientos de corta distancia. De acuerdo con el WorldWatch Institute (organización dedicada a la investigación del desarrollo sostenible), sustituir un desplazamiento de 6km en auto por uno en bicicleta evita que se generen casi 7 kilogramos de contaminantes atmosféricos.

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud:

- La contaminación atmosférica es uno de los principales riesgos ambientales para la salud y se estima que causa aproximadamente 2 millones de muertes prematuras al año en el mundo.
- Las exposiciones de contaminantes atmosféricos están fuera del control de los individuos y requieren acción de las autoridades públicas a nivel nacional, regional e internacional.

- Más de la mitad de la contaminación atmosférica que resulta en daños para la salud humana es creada en países en desarrollo.

Otra estrategia para combatir los efectos de los gases de efecto invernadero es invertir en instalaciones que incentiven el uso y desplazamientos en bicicleta y a pie, esto para hacer frente al problema mundial del cambio climático.

Cambiar de la movilidad motorizada a la no motorizada tiene un impacto positivo en el medio ambiente. Así que el incremento de la población que usa medios de transporte no motorizados en la ciudad de Colima contribuiría significativamente a mejorar la calidad del aire de la ciudad.

En 2011 el IPCO realizó una proyección de las emisiones de gases de efecto invernadero que tendría la ciudad si para el 2020 el 5% de la población cambiara sus hábitos de movilidad. Los resultados fueron los siguientes:

Reducción de emisiones a la escala de Colima

El impacto del cambio de la movilidad motorizada a la movilidad no motorizada tiene un impacto importante en el medio ambiente. El incremento de la parte de la población que usa medios no motorizados influye positivamente sobre la calidad del aire de la ciudad.

El CO² es el gas que más influye en el efecto invernadero (97%). Por lo que en el Estudio de Factibilidad para la implementación de ciclovías en el Centro Histórico de la ciudad de Colima realizado por el IPCO en 2011 se realizó una proyección de las reducciones de emisiones.

Se planteó una hipótesis de trabajo en la que se incrementará en un 5% la población en el año 2020 con el plan de movilidad ciclista y se

calcularon las emisiones que generarían estos ciudadanos si continuaran usando medios de transporte motorizado, véase a continuación en la siguiente tabla.

Proyección de emisiones de CO² ahorradas al 2020 por la implementación de la red de movilidad ciclista			
Objetivo del Plan de Movilidad Ciclista			
Población Zona Metropolitana (Colima – Villa de Álvarez)		232,000 personas	
Proyección población viajando en bicicleta en 2020		11,600 personas	
Equivalente a movilidad motorizada anterior			
Autos (80%)		Autobús (20%)	
Personas viajando en auto	9,280	Personas viajando en autobús	2,320
Número de autos	6,187	Número de autobuses (15 personas / autobús)	155
Recorrido cotidiano promedio por vehículo (km)	8.2	Se considera 2 viajes de una distancia promedio de 4.1km por día	
Km totales recorridos	50,730.7	Km totales recorridos	1,268.3
Factor de emisión por gasolina	0.213	Kg CO2 EQ/km recorrido	
Factor de emisión diésel	0.182	Kg CO2 EQ/km recorrido	
90% autos consumen gasolina	45,657.6	0% de los autobuses consumen diésel	0
Emisiones de CO2 ahorradas por no consumir gasolina (Kg CO2 / día)	9,725.07	Emisiones de CO2 ahorradas por no consumir gasolina (Kg CO2 / día)	0
Emisiones de CO2 ahorradas por no consumir diésel (Kg CO2 / día)	923.30	Emisiones de CO2 ahorradas por no consumir diésel (Kg CO2 / día)	230.8
Emisiones totales ahorradas			
Cada día	10,879.2	Km CO2 / día	
	10.9	Ton CO2 / día	
Cada año	3,970.9	Ton CO2 / día	

Tabla III. Proyección de emisiones de CO₂ ahorradas al 2020. Fuente: IPCO (2011).

2.7.2 Actividad física y beneficios a la salud

En años recientes profesionistas de la salud pública y de temas urbanos han notado que los impactos del uso de vehículos en la salud pública van más allá de las enfermedades respiratorias causadas por la contaminación del aire. La dependencia de los vehículos ha disminuido los niveles de actividad física. Los principales problemas de salud relacionados con el sedentarismo son:

1. Desarrollo de enfermedades como la obesidad, diabetes, osteoporosis, entre otras.
2. El estrés y agotamiento generado por el congestionamiento vial.
3. Problemas respiratorios a causa de los contaminantes atmosféricos que generan los combustibles de vehículos motorizados, como el monóxido de carbono, hidrocarburos, óxido de nitrógeno y bióxido de azufre.
4. Riesgos de salud asociados con estilos de vida sedentaria, por ejemplo, en los Estados Unidos y Australia la inactividad física se clasifica como la segunda causa de muerte prematura después de las muertes ocasionadas por el humo del cigarro.
5. Los bajos niveles de actividad física pueden contribuir a una serie de enfermedades entre las que se incluyen: enfermedades cardíacas, hipertensión, diabetes, obesidad, osteoporosis, depresión, algunos tipos de cáncer, etc.

2.7.3 Ahorro económico

El ahorro en el gasto público de invertir en infraestructura ciclista en lugar de infraestructura vial es bastante significativo, según el estudio “El significado económico del Ciclismo (The Hague/Utrecht, 2000)” en el que se estima que el ahorro en construcción de infraestructura para el automóvil y reducción en los niveles de congestión y

contaminación por 10 años representa 493 millones de dólares (más de 9 mil millones de pesos mexicanos), la mitad de este monto representa el ahorro de espacios de estacionamientos para autos. En el caso de Holanda para el 29% de viajes en bicicleta se invierte nada más el 6% del presupuesto total que se invierte en transporte y vialidad. Al valorar este tipo de casos análogos, se puede deducir que al reducir el presupuesto público en infraestructura para transporte privado motorizado éste se puede destinar para servicios de movilidad pública y no motorizada.

Teniendo en cuenta que la construcción de 1 Km de ciclo vía de altas especificaciones tiene un costo internacional de 200,000 dls (3.7 millones de pesos mexicanos). La inversión pública en este tipo de infraestructura tiene una repercusión positiva en el mejoramiento de la seguridad del tránsito en un 50% lo que implica un ahorro de 643 millones de dólares.

Además, el ahorro para el gasto familiar producido al reemplazar el vehículo privado por modos de movilidad no motorizada también es importante ya que actualmente un sector elevado de la población destina casi el 30% de sus ingresos mensuales en gastos relacionados con el vehículo privado. El ahorro estimado a 10 años por utilizar la bicicleta o caminar representa 167 millones de dólares (un poco más de 3 mil millones de pesos mexicanos). Los beneficios globales representan 1,303 millones de dólares para un periodo de 10 años, con un saldo positivo de 1,143 millones de dólares.

2.7.4 Eficiencia en los desplazamientos

El uso del automóvil ha ido en crecimiento a lo largo de los años, lo cual está generando actualmente serios problemas de congestión en las grandes ciudades debido a la inmensa cantidad de vehículos en

ellas, esto repercute en pérdida de tiempo que a su vez causa que baje la productividad de sus habitantes, así como la competitividad entre ciudades. Es decir, aquellas ciudades que presentan una movilidad eficiente son más atractivas para inversiones de turismo y eventos relevantes.

Así, el incremento de la movilidad no motorizada ayuda a reducir los niveles de congestión ya que el uso de la bicicleta mantiene fluido el tránsito de las ciudades, además utiliza más eficientemente la infraestructura vial y de estacionamientos.

Diversos estudios internacionales demuestran que el medio más eficiente para desplazarse en la ciudad para recorridos puerta a puerta y distancias que no superen los 8 km es la bicicleta, y para distancias inferiores a 2 km la movilidad peatonal.

2.7.5 Espacio público

Los espacios públicos mejoran de manera gradual en función del incremento en los modos de transporte no motorizados ya que así aumenta la sensación de seguridad y calidad ambiental, esto a su vez genera un incremento importante en la calidad de vida urbana de los ciudadanos, y combinando todos estos factores se incrementa la interacción social de la población.

Otro de los aspectos en los que se ve favorecido el espacio público es en el uso más equitativo del espacio vial, ya que el que utiliza la bicicleta es mucho menor que el que utiliza un vehículo, se puede comparar por ejemplo en el espacio que cada uno de ellos utiliza para estacionarse, el vehículo ocupa 10 veces más espacio que una bicicleta.



3. Participación Ciudadana

3.1 Encuesta de Movilidad Sostenible.....	30
3.1.1 Objetivos de la encuesta.....	30
3.1.2 Perfil del encuestado.....	30
3.1.3 Modalidad de ejecución.....	31

Es muy importante que en el diseño y rediseño de los espacios públicos, el poder de decisión no solo esté en manos de un sector, sino democratizarlo, involucrando a la ciudadanía. La participación social es fundamental en la elaboración de un plan de red de movilidad ciclista, ya que propicia el acercamiento a la ciudadanía con el fin de entender sus preocupaciones y necesidades de movilidad, permite crear una dinámica social oportuna para el proyecto en cuestión.

3.1 Encuestas de Movilidad Sostenible

El involucramiento de la ciudadanía en el proyecto se realizó mediante la aplicación de la encuesta de movilidad sostenible, la cual ayudó a recabar los datos necesarios sobre la dinámica de movilidad existente, como los orígenes y destinos de los viajes y la demanda ciclista actual.

La muestra representativa para la zona fue de 181 encuestas.

3.1.1 Objetivos de la encuesta

- Identificar los hábitos de movilidad.
- Elaborar el mapa de origen-destino de los viajes de los ciudadanos.
- Evaluar la demanda ciclista.
- Generar la información geográfica de las prácticas de movilidad.
- Sondar respecto a la idea de implementar ciclovías.

La encuesta se divide en tres secciones, la primera es para conocer los hábitos de movilidad de todos los habitantes, la segunda sección se dirige exclusivamente a las personas que usan la bicicleta para conocer su perspectiva y la tercera recaba la opinión sobre la implementación de ciclovías a todos los habitantes. Esta encuesta se

aplicó en los equipamientos más importantes de toda la Zona Sur, es decir, escuelas, jardines, canchas, oficinas gubernamentales y clínicas.

3.1.2 Perfil del encuestado

La encuesta fue diseñada para incluir la opinión de cualquier habitante. Por esto, se buscó la participación no solo de la población que trabaja y estudia, sino también de las amas de casa, desempleados, jubilados y pensionados.

El grupo predominante fue el de los estudiantes con el 27% y después con el mismo porcentaje los empleados y las amas de casa con el 23% (gráfico 16). En cuestiones de movilidad las personas con mayor representación fueron los adultos con el 59% y los adolescentes con el 20%, seguido de los jóvenes y ancianos con el 10%. (gráfico 17).

Ocupación de los encuestados

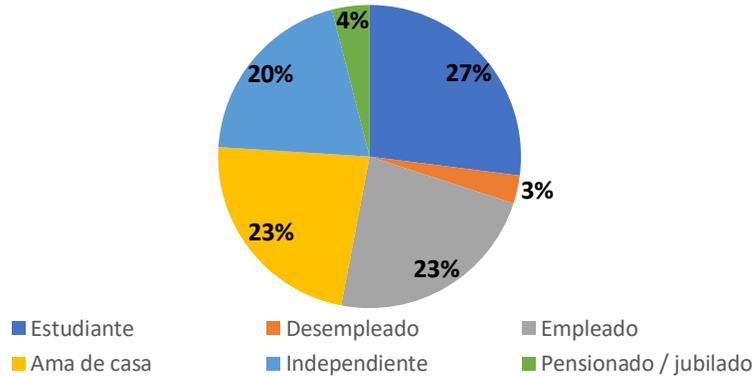


Gráfico 16. Ocupación de los encuestados. Fuente: Encuesta de Movilidad Sostenible, IPCO (2015).

Rango de edades encuestadas

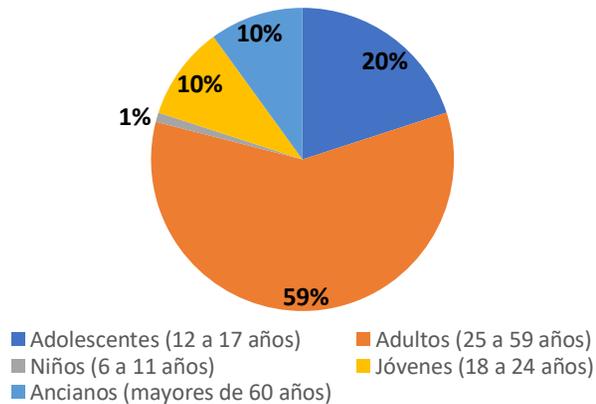


Gráfico 17. Rango de edades de los habitantes encuestados. Fuente: Encuesta de Movilidad Sostenible, IPCO (2016).

3.1.3 Modalidad de ejecución

Las personas tuvieron total libertad de expresar sus opiniones en relación al tema ciclista durante la aplicación de la encuesta. Indicaron las calles que más utilizan, sus preferencias en cuanto a las medidas ciclistas propuestas, etc. Todos estos datos se consideraron para el desarrollo del diagnóstico y la realización del estudio.

Lugar	No. encuestas
Parque Hidalgo	35
Arboledas	6
El Tívoli	5
Del Periodista	2
Bachillerato 30	14
DIF Estatal	20
Unidad Rey Colimán	13
Jardín de Niños Susana Ortíz	5
Centro de Salud	2
Centro de Seguridad Social	16
Escuela Secundaria Estatal N°1	10
Jardines y canchas	44
Primaria Club de Leones	3
Jardín de Niños Sor Juana Inés de la Cruz	6
Total	181

Tabla IV. Distribución de encuestas. Fuente: IPCO (2015).



4. Propuesta

4.1	Introducción.....	33
4.2	Estrategias para un Diseño Vial Cicloincluyente.....	33
4.3	Metodología de la Propuesta.....	33
4.4	Propuesta de una Red de Movilidad Ciclista.....	33
4.4.1	Accesibilidad de la red de movilidad ciclista	35
4.4.2	Planeación e implementación en plazos	36
4.4.3	Secciones propuestas.....	38

4.1 Introducción

En los últimos años ha incrementado de manera considerable el uso indiscriminado de vehículos privados motorizados; vehículos que funcionan a partir de la quema de combustibles, que afecta directamente al ambiente. Frente a estos desafíos, es imperante la implementación de estrategias alternativas de movilidad urbana en la ciudad de Colima, donde las distancias son las ideales para el impulso del uso de la bicicleta como medio de transporte.

Para realizar esto, es necesario identificar las vialidades con mayor influencia y movimiento de personas para convertirlas en calles que brinden espacios seguros para el tránsito ciclista.

La incorporación de esta infraestructura es motivada por el objetivo de integrar a la bicicleta como una opción segura y funcional en la movilidad de los colimenses. Es esencial sensibilizar a la ciudadanía sobre los beneficios de diversificar los medios de transporte y la importancia del respeto a sus usuarios.

Objetivo General de la Red de Movilidad Ciclista: Contribuir a la optimización y diversificación de la estructura urbana, garantizando condiciones de seguridad para los actuales y potenciales usuarios y usuarias ciclistas, volviendo así a la bicicleta, un medio de transporte de mayor auge, seguro y económico, reduciendo problemas de contaminación y congestión en la ciudad.

Objetivo específico de la Red de Movilidad Ciclista: Creación de la red ciclista acorde a las necesidades de los usuarios, garantizando un trayecto seguro y eficaz.

4.2 Estrategias para un Diseño Vial Cicloinclusivo

Es necesario que el diseño de las ciclovías sea acorde con las necesidades de los usuarios, para esto es necesario analizar:

- Las calles de mayor auge / o por las que pasen más los ciudadanos.
- Las calles donde su geometría se presta para el diseño seguro de una ciclovía.
- Rutas de intersección, generadores de mayores puntos de destino para los ciudadanos.
- Zonas de conexión con la ciudad.

4.3 Metodología de la Propuesta

Teniendo en cuenta que no todas las calles cuentan con las mismas características geométricas, primero se analizaron las secciones críticas de las calles o avenidas sugeridas en la propuesta inicial del proyecto, localizadas con un software SIG. Después, para obtener las medidas y elementos de la calle (banquetas, camellones, etc.) se realizó el levantamiento en sitio.

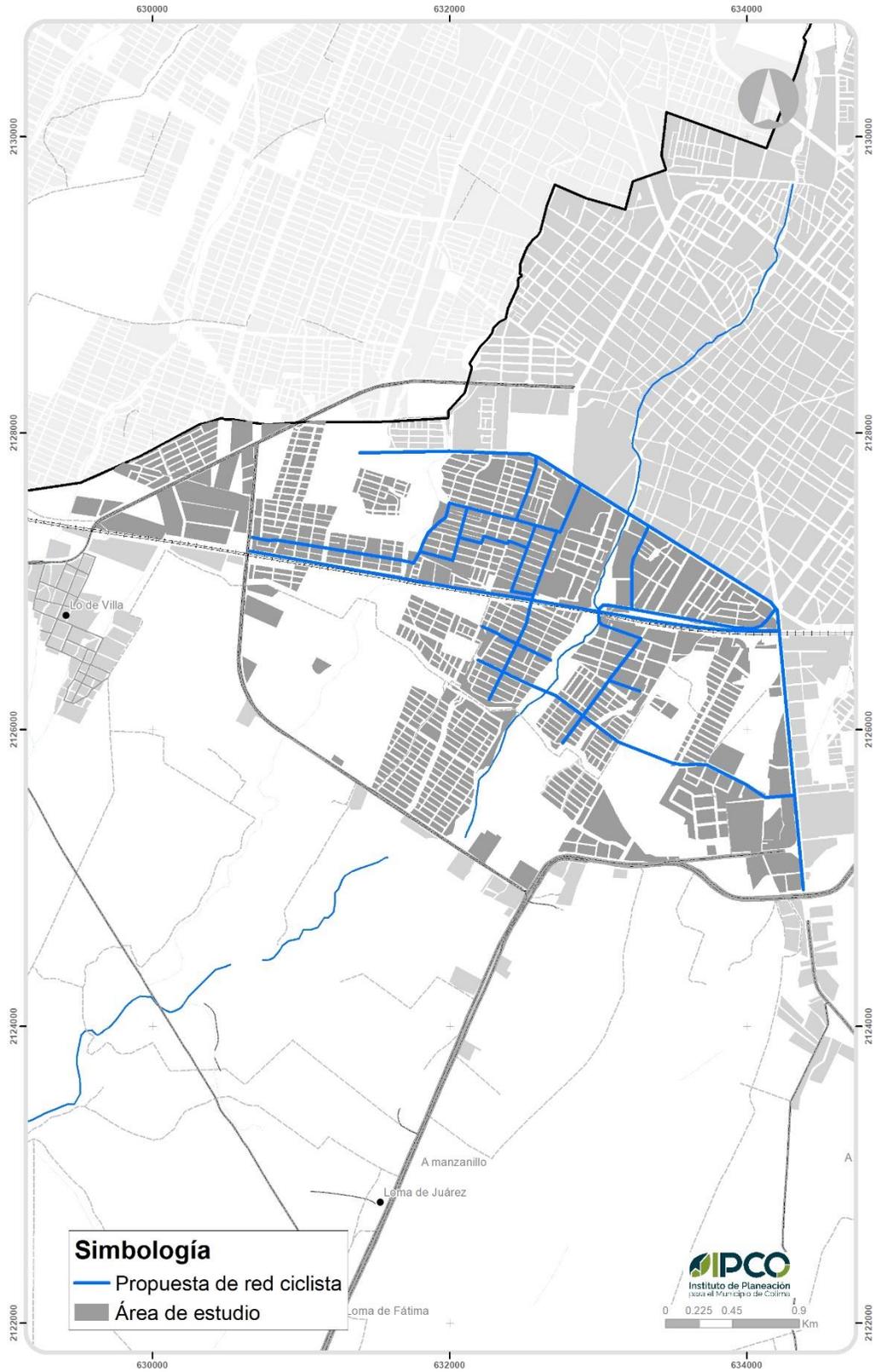
Como resultado se descartaron las vialidades que no cumplían con las medidas mínimas para albergar una red ciclista dentro de ellas.

4.4 Propuesta de una Red de Movilidad Ciclista

Para proponer una red coherente y continua, que corresponda a la demanda de los ciudadanos, se cruzó y analizó la información territorializada correspondiente a:

- Preferencia de los usuarios.
- Vías principales.
- Ejes potenciales.

La cual se representa en el mapa 4.4.



Mapa 4.4 Propuesta final de red ciclista. Fuente: IPCO (2017).

4.4.1 Accesibilidad de la red de movilidad ciclista

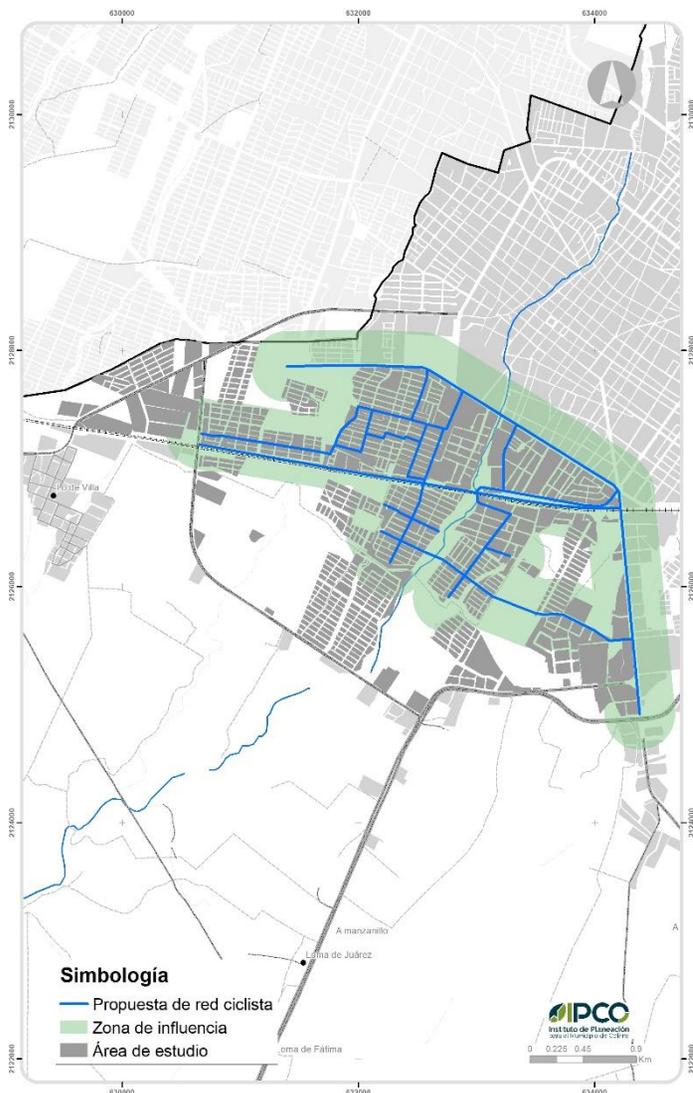
Algunos de los criterios más importantes a tomar en cuenta durante el diseño y planeación de una red de movilidad ciclista, es que ésta sea continua y accesible. Se entiende como accesibilidad a la relación con las tres formas básicas de actividad humana: movilidad, comunicación y comprensión, que constituye la cualidad de utilizarse sin importar la condición del usuario. Un indicador de dicha accesibilidad es el hecho de que, desde cualquier punto del área de estudio, se puede acceder a una ciclovía recorriendo 300 m o menos. Esta distancia representa un recorrido de 1 minuto en bicicleta o 5 caminando. Este criterio proporciona información sobre la potencialidad de uso y la funcionalidad real de una determinada red de bicicletas, más allá de su uso para ocio, a través de su proximidad a las áreas donde habita la población y a los puntos de generación y atracción de viajes en la zona.

Indicador		
Acceso a Red Ciclista		
Aplicación fórmula de cálculo	Superficie de total actuación	Acceso a red de bicicletas a una distancia inferior a 300m desde cualquier punto de la ciudad
Representación gráfica	Tramo de calle	
Urbanismo de los 3 niveles	Superficie	Construcción de una red de carriles para bicicletas segregadas del resto de modos de transporte
Carácter	Obligatorio	

Se considera un nivel de acceso aceptable aquel que permite que toda la ciudadanía pueda acceder a la red de bicicletas en menos de 1 minuto en bicicleta o de 5 minutos a pie. Este tiempo de acceso se traduce en un ámbito de influencia de 300m desde los ejes de los tramos que conforman la red y desde el resto de elementos que complementan el propio trazado de la red: puntos de estacionamiento, servicios destinados a la bicicleta, etc.

Tabla V. Accesibilidad a la red ciclista. Fuente: Recuperado del Plan Especial de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental de la Actividad Urbanística de Sevilla (2008).

La red ciclista propuesta se encuentra dentro de los estándares de satisfacción al cubrir el 81% de la superficie establecida y el 90% de la superficie en funcionamiento de la zona de estudio. Las zonas que no están cubiertas por la zona de influencia corresponden a espacios que están en proceso de desarrollo (Mapa 4.4.1).



Mapa 4.4.1 Accesibilidad de la red ciclista propuesta. Fuente: IPCO (2017).

4.4.2 Planeación e implementación en plazos

En este estudio se propone la construcción de la red en diferentes plazos: corto, mediano y largo. Las intervenciones a corto plazo serán aquellas que no consideren una modificación en la geometría vial, las de mediano y corto plazo en cambio, son aquellas que requieren estudios de impacto al tránsito y obras para la modificación de la vialidad (Mapa 4.4.2).

Corto plazo

Estas vialidades son lo suficientemente amplias para albergar la ciclo vía sin cambios significativos en su infraestructura; en la mayoría de los casos sólo es necesario suprimir un carril de estacionamiento para albergar las ciclo vías, o generar espacios compartidos con prioridad ciclista en los carriles que actualmente son solo para vehículos motorizados.

Entre ellas están la avenida Cristóbal Colón y las calles: Medellín, Juárez, 5 de Febrero, Lic. Francisco Solórzano Béjar, Isidro Sánchez, Manuel Ruíz, calle Francisco Vaca, 20 de Noviembre, Anastacio Brizuela, Bulevar Carlos de la Madrid, De los Deportistas, 18 de Marzo, Josefa Ortiz de Domínguez, Juan N. Salazar y Gral. Sóstenes Rocha.

Mediano plazo

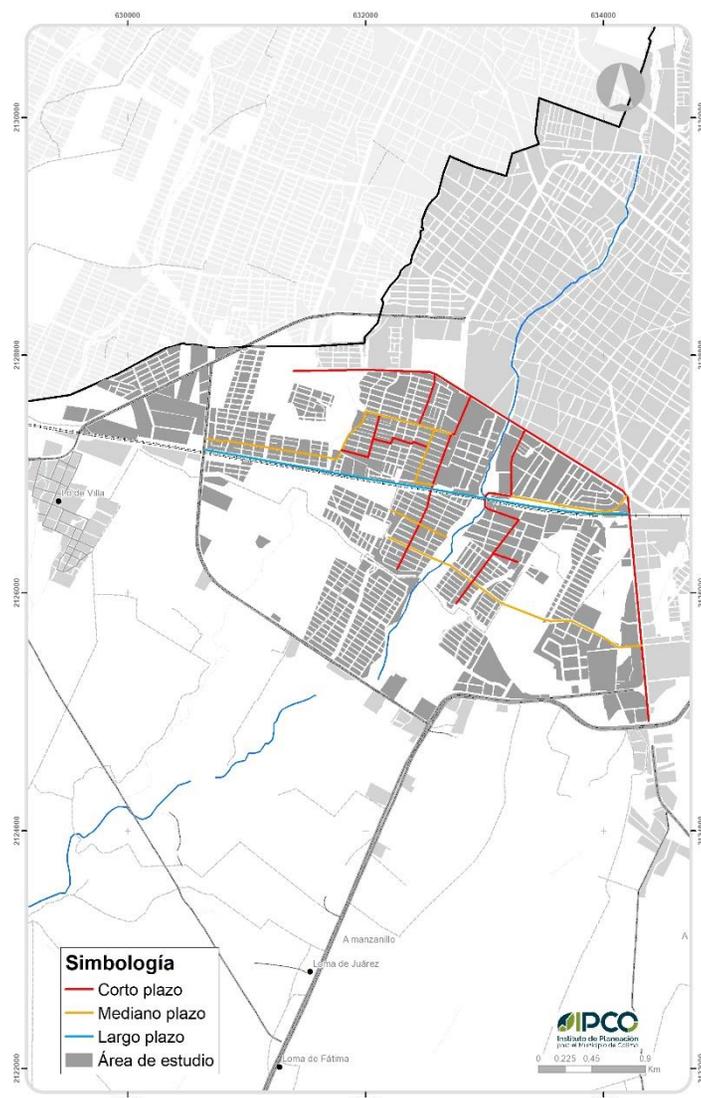
La avenida Ricardo Palacios cuenta con las dimensiones suficientes, pero debido al flujo vehicular que esta presenta, se torna difícil el realizar una implementación próxima. Las calles Arroyo Pereyra, Av. Colón, Profesor Clemente Contreras, Florencio Villarreal, Paseo Manrique, 24 de febrero y De los Sabinos, también se consideran a mediano plazo.

La avenida Liceo de Varones requiere de la modificación del ancho de su camellón, así como asfaltar con concreto hidráulico las áreas empedradas para poder construir una ciclovía.

La avenida Oyamel es de amplio espacio y posee un flujo moderado, se ha vuelto una vía de gran ayuda a las anteriores mencionadas para desahogar el tránsito generado en la zona escolar, por lo cual entra en esta categoría.

Largo plazo

No se propone ninguna ciclovía a largo plazo debido a la conectividad que estas representan tanto en la zona sur como a esta zona con la zona centro de la ciudad.



Mapa 4.4.2 Plazos para la red ciclista. Fuente: IPCO (2017).

4.4.3 Secciones propuestas

Ciclovías a corto plazo

Bulevar Carlos de la Madrid

Por tratarse de una vialidad bastante amplia, cumple perfectamente con las dimensiones mínimas según el reglamento de zonificación, cabe destacar que para la propuesta, el ancho de la sección se respetó de acuerdo al límite de propiedad tomado del levantamiento topográfico. Debido a que la mayoría de los establecimientos no se encuentran alineados, la parte de la construcción destinada al estacionamiento se encuentra dentro del derecho de vía.

Por esto se propone alinear los predios del sentido sur-norte con forme a la CONAGUA, ordenando los carriles de circulación, quedando el carril derecho de 3.60 m y el izquierdo de 3.10 m; la integración de un carril de estacionamiento en cordón de 2.50 m, ciclovía de 2 m con su amortiguamiento de 0.50 m y banqueta de ancho de 4 m (aunque varía según la sección de la calle); en el sentido norte-sur queda de la misma manera.



Figura 5. Blvd. Carlos de la Madrid Béjar. Fuente: IPCO (2014).

Bulevard Carlos de la Madrid (actual)

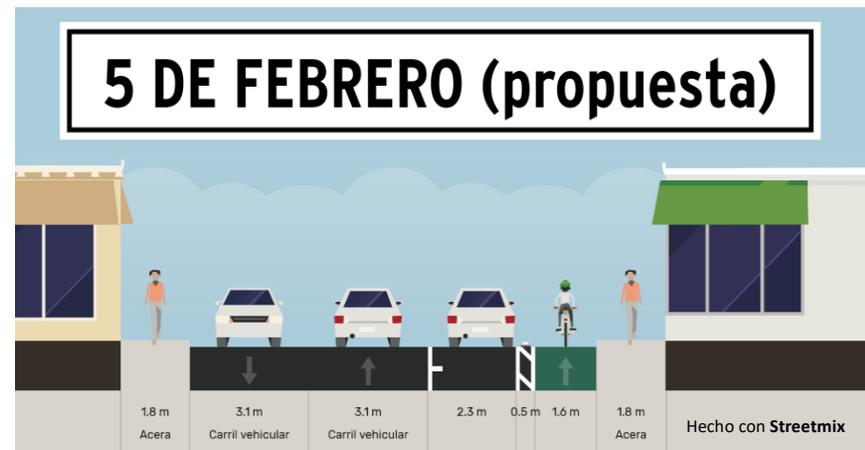
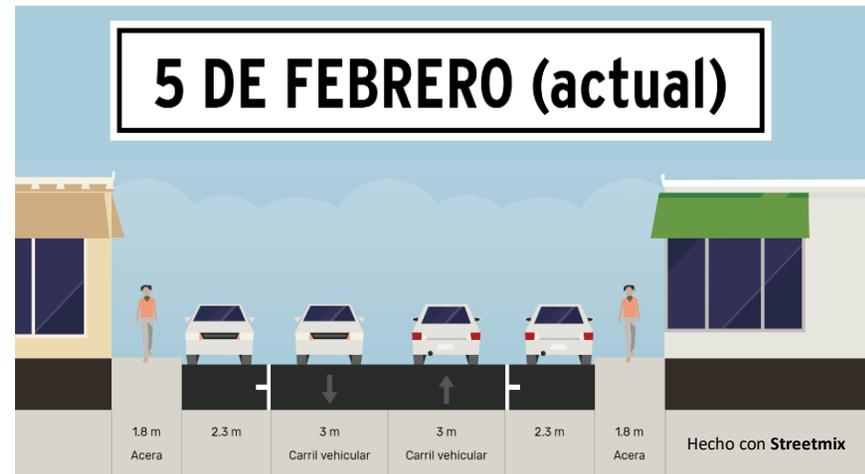


Bulevar Carlos de la Madrid (propuesta)



5 de Febrero

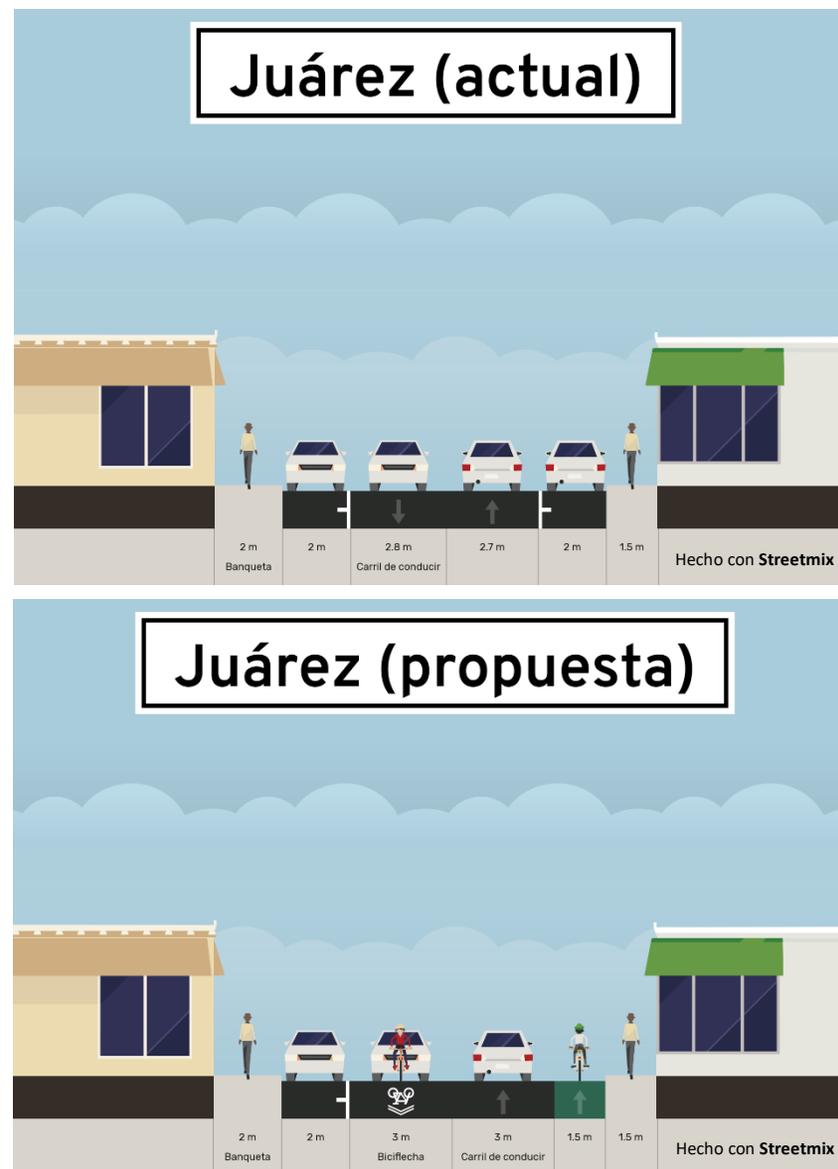
Esta vialidad requiere de una intervención ligeramente invasiva. Actualmente la sección de 14.20 m en doble sentido vial está constituida por dos carriles de circulación de 3.00 m cada uno, dos carriles destinados a estacionamiento de 2.30 m cada uno y banquetas de 1.80 m por sentido. Para la propuesta se elimina un carril de estacionamiento, quedando la sección de la siguiente manera: dos banquetas de 1.80 m cada una, dos carriles de circulación de 3.10 m cada uno, un carril de estacionamiento de 2.30 m y una ciclovía de 1.60 m con su área de amortiguamiento de 0.60 m.



Juárez

Esta calle tiene una sección de pequeñas dimensiones y bajo flujo vehicular. La propuesta contempla la conexión de dos calles de la red, mediante la aplicación de un carril compartido con prioridad ciclista y un cicocarril.

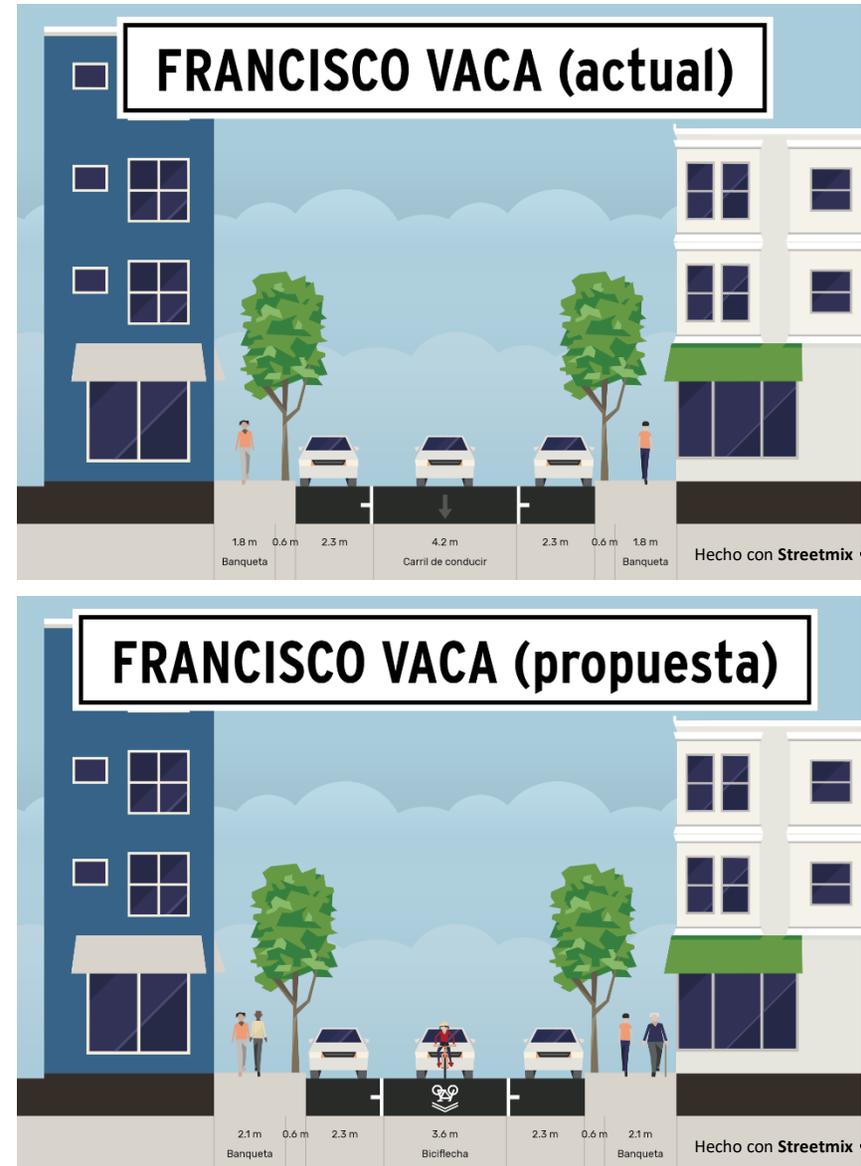
La sección actual posee banquetas de 2.00 m en sentido Norte-Sur y 1.50 m en sentido Sur-Norte, carriles de estacionamiento de 2.00 m y carriles de circulación de 2.80 m en ambos sentidos. Para la propuesta elimina el carril de estacionamiento en sentido Sur-Norte se amplían los carriles de circulación a 3.00 m. El carril de circulación de Norte-Sur quedara con prioridad ciclista, mientras que en el sentido Sur-Norte se delimitara un cicocarril de 1.50 m. con las mismas dimensiones y ambas banquetas aumentan su ancho a 2.70 m.



Francisco Vaca

Esta calle tiene una sección de amplias dimensiones y bajo flujo vehicular. La propuesta contempla la conexión de dos calles de la red, mediante la aplicación de un carril compartido con prioridad ciclista.

La sección actual posee banquetas de 2.40 m, carriles de estacionamiento de 2.30 m y un carril de circulación de 4.20 m. Para la propuesta se reduce el carril de circulación a 3.60 m para compartirse con el ciclista, los carriles de estacionamiento permanecen con las mismas dimensiones y ambas banquetas aumentan su ancho a 2.70 m.



Lic. Francisco Solórzano Béjar

Esta calle presenta doble sentido en una sección no tan formal por la ausencia de señalamiento horizontal. La sección actual posee 2.40 m de banqueta por lado, carriles de estacionamiento de 2.10 m por sentido y dos carriles de circulación de 2.80 m cada uno. Se propone que los espacios queden con las mismas dimensiones, solo aplicando señalamiento para que los carriles de circulación se vuelvan compartidos con prioridad ciclista.



Figura 6. Estado actual de la Av. Francisco Solórzano. Fuente: IPCO (2015).

LIC. FRANCISCO SOLÓRZANO BÉJAR (actual)



LIC. FRANCISCO SOLÓRZANO BÉJAR (propuesta)



Gral. Sóstenes Rocha

Se propone que esta calle funcione como abastecedora y liberadora del circuito creado en la zona, el flujo vehicular es moderado, actualmente la sección cuenta con dos carriles de circulación de 4.15 y 4.25 m y banquetas de 2.40 m por cada lado. La propuesta reduce los carriles de circulación a 4.00 m y que se vuelvan de uso compartido con prioridad ciclista, así como la ampliación de banquetetas a 2.60 m cada una.

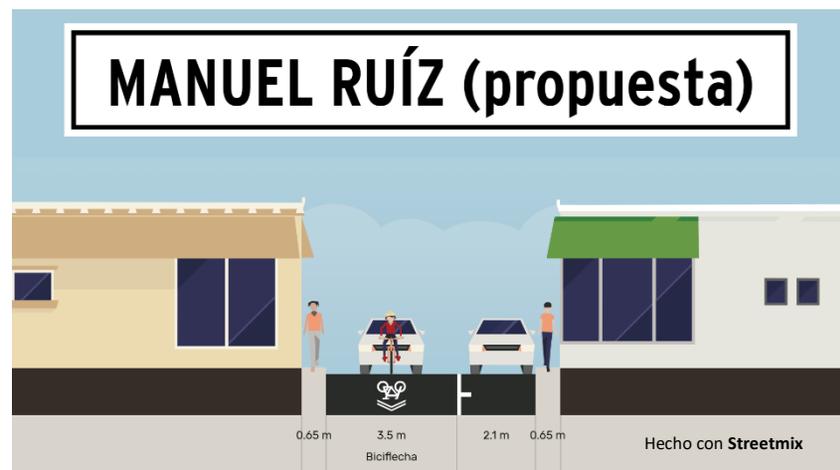
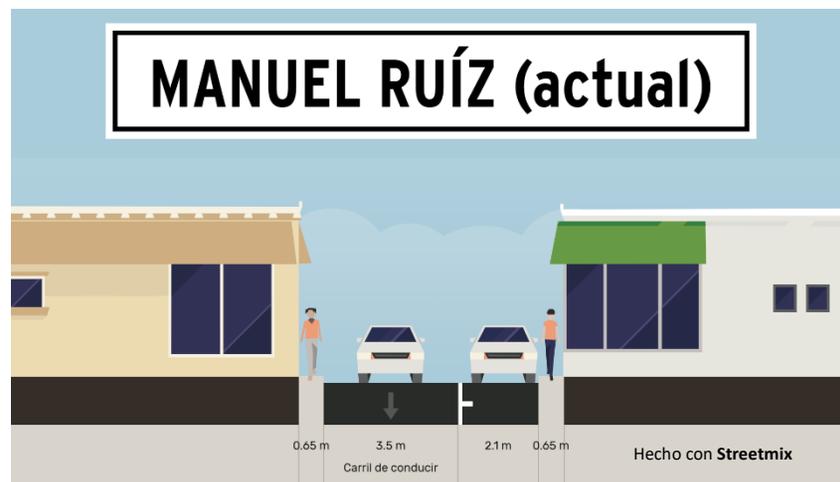


Manuel Ruíz

Es una de las calles más pequeñas de las contempladas para el circuito de la zona, sin embargo, sólo se utilizará para conectar dos vías y trabajará en conjunto con la calle Francisco Vaca que tiene mayores dimensiones y que comparte características. La sección actual no cuenta con banquetas definidas, por lo que la propuesta incluye el espacio vehicular de 3.50 m compartido con prioridad ciclista, estacionamiento de 2.10 m y banquetas para el tránsito peatonal de 0.65 m. Las banquetas pueden construirse al mismo nivel que los carriles vehiculares para mejorar las condiciones de accesibilidad peatonal.

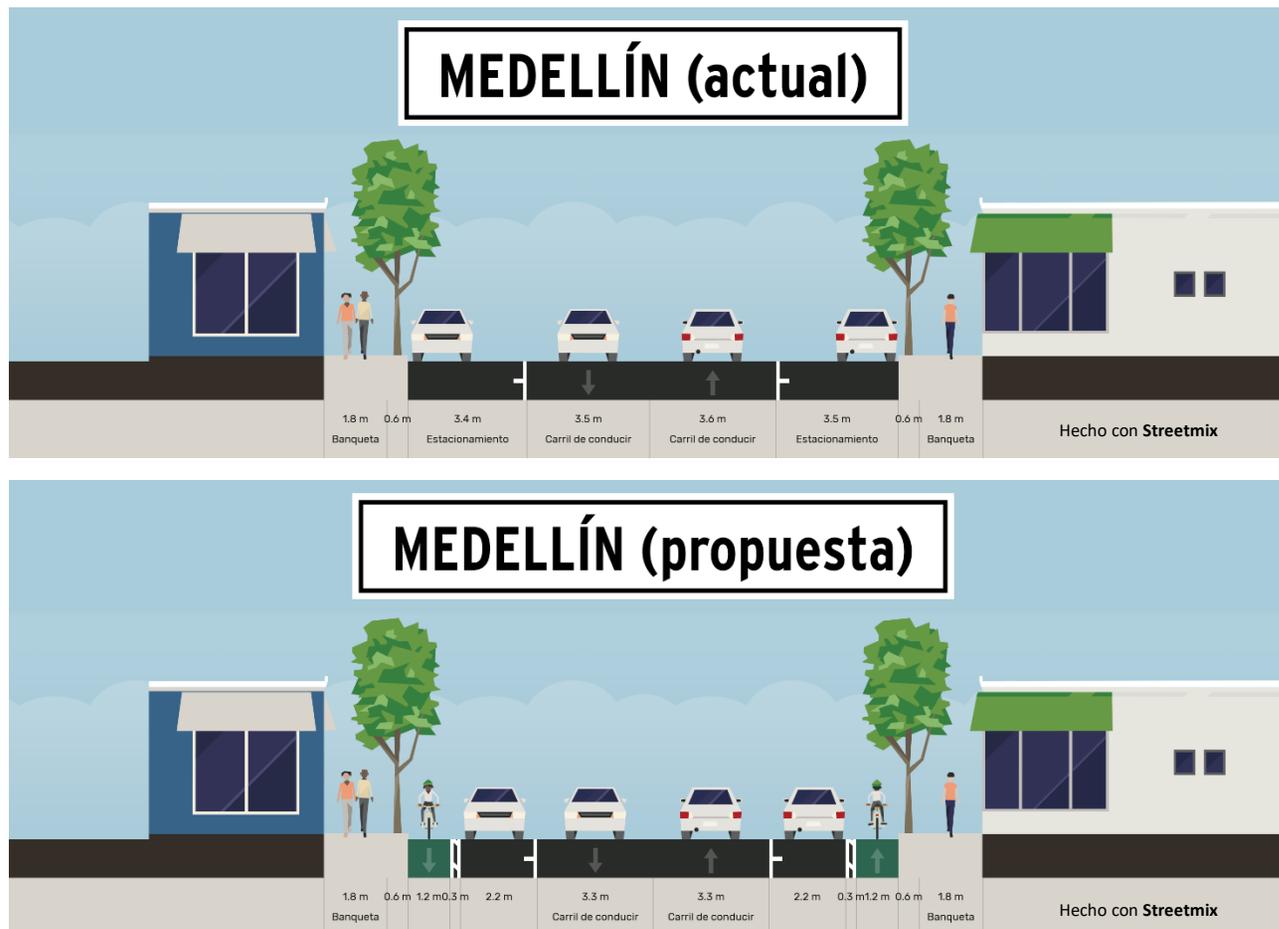


Figura 7. Estado actual de la calle Manuel Ruíz. Fuente: IPCO (2015).



Medellín

La calle se conecta con la avenida 20 de Noviembre y tiene equipamiento de gran afluencia; escuelas primarias, secundarias y preparatorias, por lo que es muy transitada. La sección actual cuenta con banquetas de 2.40 m por sentido, carriles de estacionamiento de 3.40 y 3.50 m, además de los carriles de circulación de 3.50 y 3.60 m. Para la propuesta se considera redistribuir el espacio para la implementación de carriles ciclistas exclusivos de 1.20 m con su área de amortiguamiento de 0.30 m por sentido, carriles de estacionamiento de 2.20 m por lado y carriles de circulación vehicular de 3.30 m cada uno.



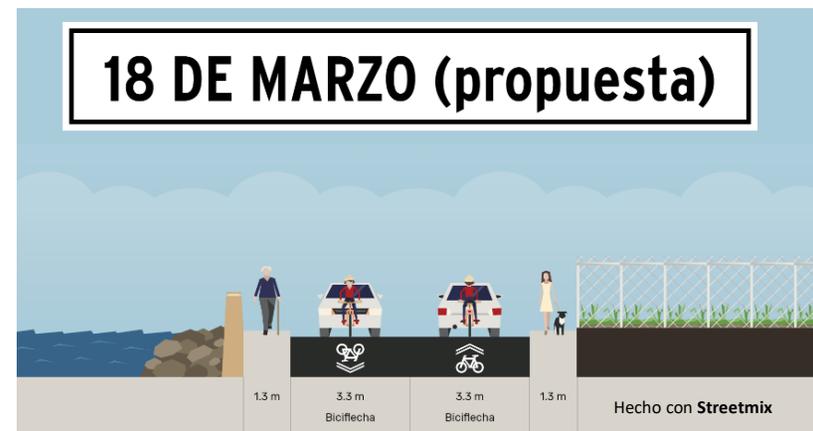
18 de Marzo

Presenta dimensiones amplias casi en su totalidad, funciona como conexión de las zonas divididas por las vías del tren, por lo que suele tener flujo vehicular importante. A la altura del puente ferroviario la sección es de dimensiones menores.

La propuesta contempla la ampliación de la sección crítica, utilizando espacio de la ribera del río, quedando banquetetas de 1.30 m por lado, y carriles de circulación de 3.30 m de uso compartido con prioridad ciclista.



Figura 8. Estado actual de la calle 18 de Marzo. Fuente: IPCO (2015).



Josefa Ortíz de Domínguez

La vialidad da continuidad al circuito de la calle Arroyo Pereyra y conecta con la avenida Ricardo Palacios. Se utiliza principalmente para el traslado de los estudiantes y habitantes de la zona, proponiéndose a implementar a mediano plazo por el tránsito que esto genera. Actualmente la sección cuenta con banquetas de 2.40 m por lado, un carril de estacionamiento de 2.30 m y un carril de circulación de 4.70 m. En la propuesta, se mantienen las banquetetas de 2.40 m, el estacionamiento de 2.30 y se reduce el carril de circulación a 3.50 m para dar espacio a un carril ciclista exclusiva de 1.20 m.



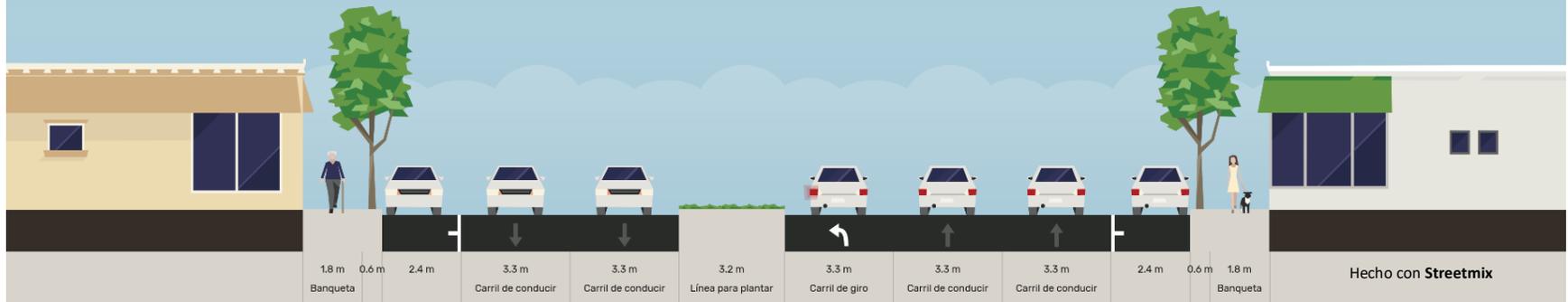
Av. 20 de Noviembre

Forma parte del primer anillo de circunvalación de la ciudad y presenta un flujo vehicular constante. La sección actual posee banquetas de 2.40 m por sentido, carriles de estacionamiento de 2.40 por lado, los carriles de circulación son de 3.30 m cada uno para ambos sentidos de la vialidad y por último, un camellón de 3.20 m. Para la propuesta se eliminan los carriles de estacionamiento y se destina ese espacio para el tránsito ciclista exclusivo de 1.70 m con su área de amortiguamiento de 0.30 m, además de la reorganización de los carriles de circulación quedando de 3.50 m los de extrema derecha, mientras que los del lado izquierdo de 3.10; los demás espacios permanecen con las mismas dimensiones.



Figura 9. Estado actual de la Avenida 20 de Noviembre. IPCO (2015).

20 DE NOVIEMBRE (actual)



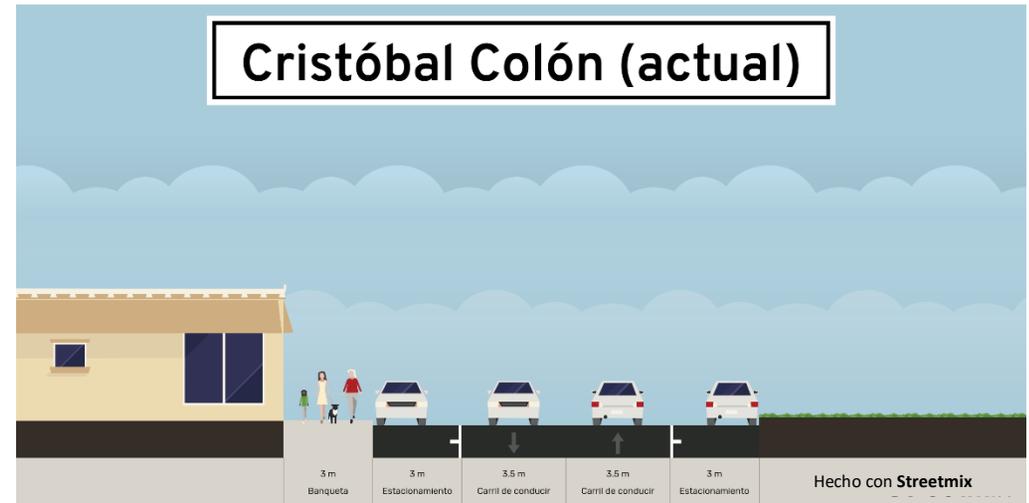
20 DE NOVIEMBRE (propuesta)



Ciclovías a mediano plazo

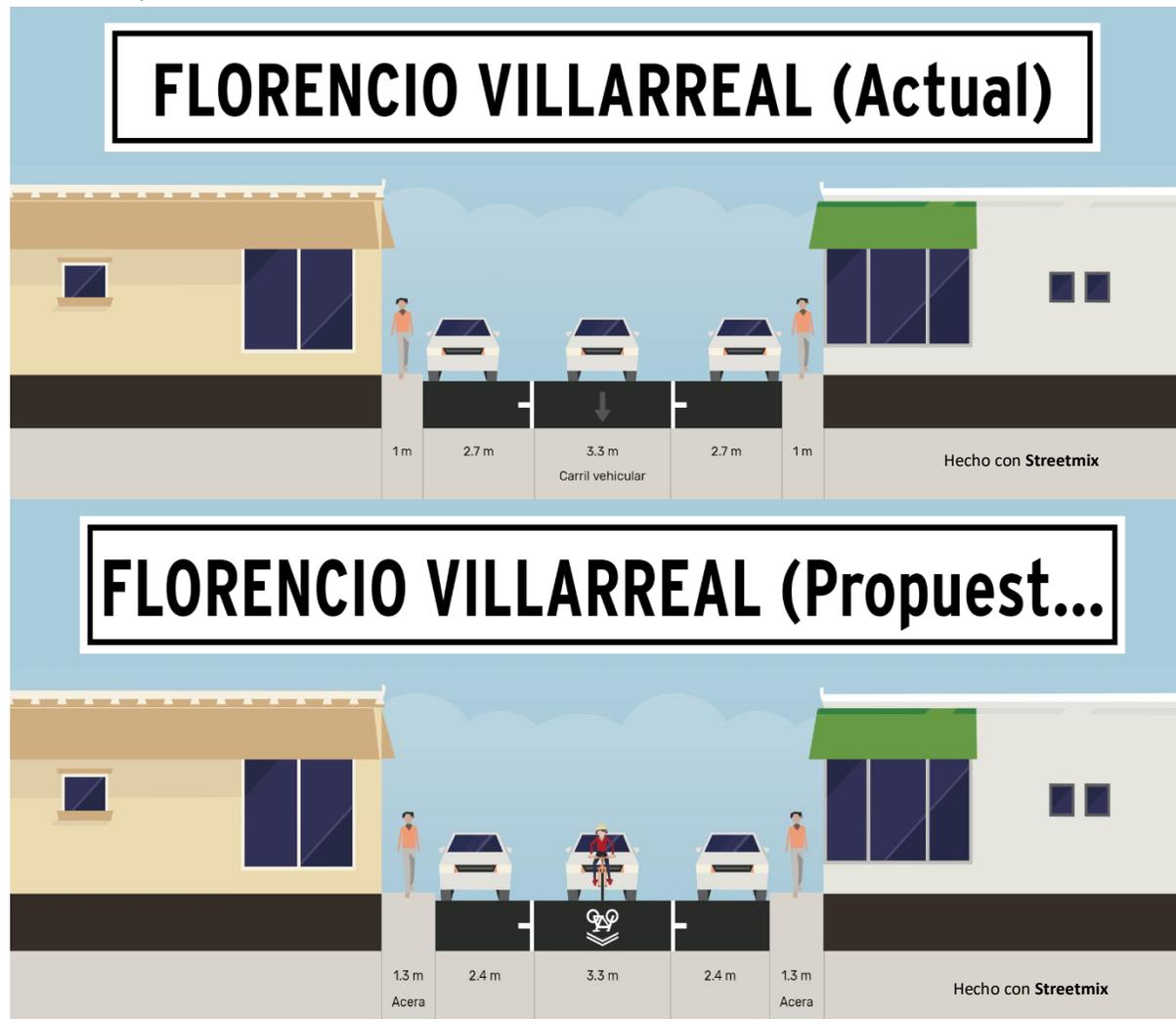
Cristóbal Colón

El uso de la calle es de distribución, por lo que es viable cambiar el carril central por uso compartido con prioridad ciclista. En la sección actual solo existe una banqueta en el lado norte de 3.00 m, los dos carriles de estacionamiento 3.00 m cada uno y los carriles de circulación 3.50 m. Para la propuesta, los carriles de estacionamiento se reducen para medir 2.20 m cada uno, se coloca una banqueta en el sur de 2.00 m y los carriles de circulación se reduce su ancho a 3.30 m compartido con el ciclista.



Florencio Villarreal

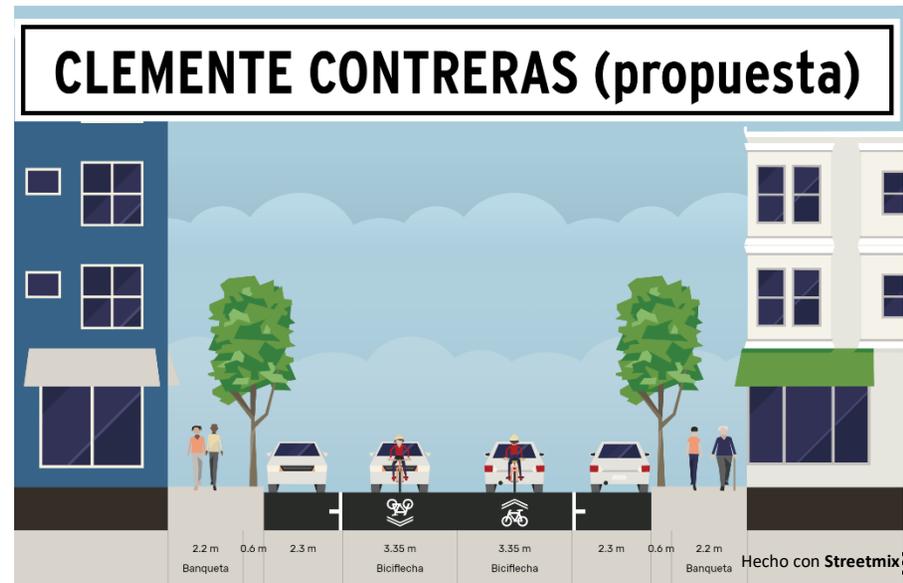
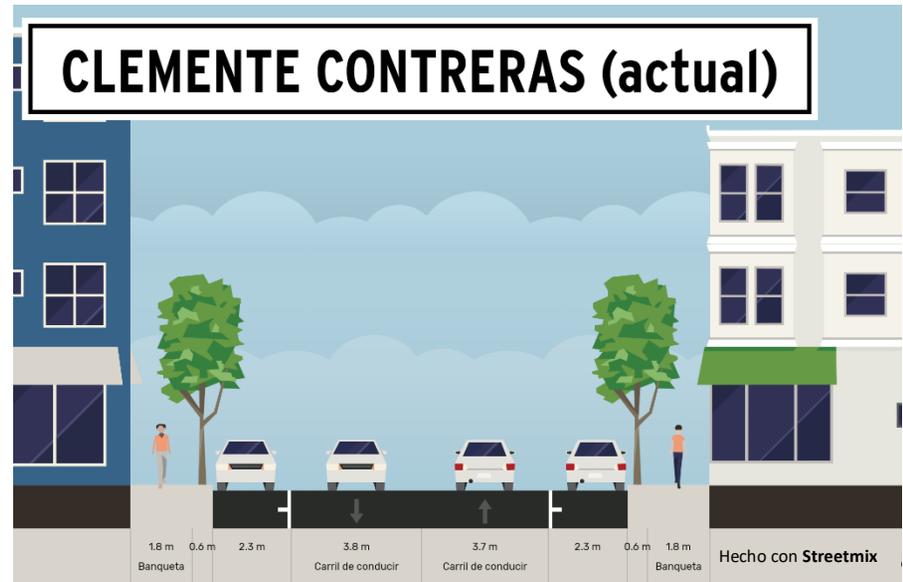
El uso de la calle es en su mayoría local, por lo que es viable cambiar el carril central por uso compartido con prioridad ciclista. En la sección actual las banquetas miden 1.00 m de cada lado, los dos carriles de estacionamiento 2.70 m cada uno y el carril de circulación 3.30 m. Para la propuesta, los carriles de estacionamiento se reducen para medir 2.40 m cada uno, se amplían las banquetetas a 1.30 m por lado y el carril de circulación queda con el mismo ancho de 3.30 m compartido con el ciclista.



Clemente Contreras

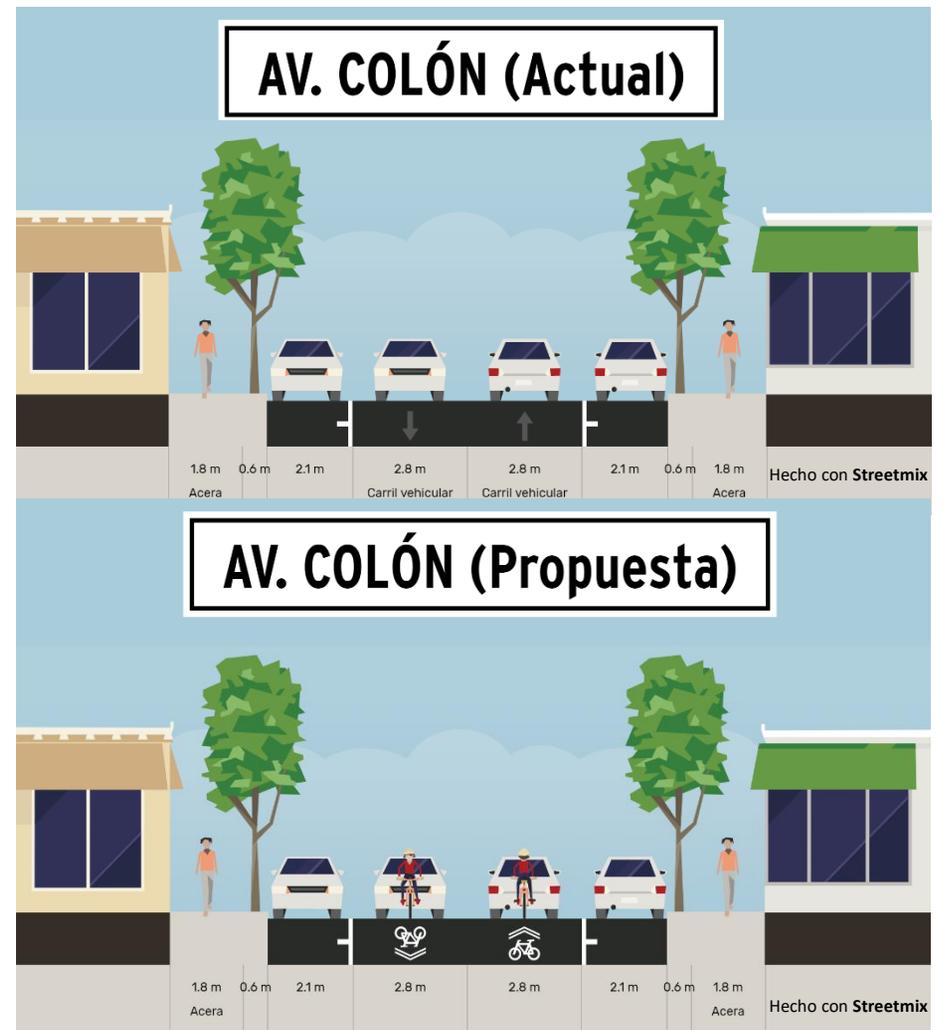
Es una calle que no necesita modificación drástica de infraestructura (a excepción de la ampliación de banquetas) y no presenta secciones críticas. Ya que tiene bajo flujo vehicular se propone que los carriles centrales sean compartidos con prioridad ciclista, y se mantenga el estacionamiento.

La sección actual se compone por banquetetas de 2.40 m por lado, con dos carriles de estacionamiento de 2.30 m y carriles de circulación de 3.80 y 3.70 m por sentido. En la sección propuesta las banquetetas aumentan su ancho para medir 2.80 m cada una, los dos carriles de estacionamiento permanecen de 2.30 m y los carriles de circulación se reducen 3.55 m por sentido para ser compartidos con el ciclista.



Av. Colón

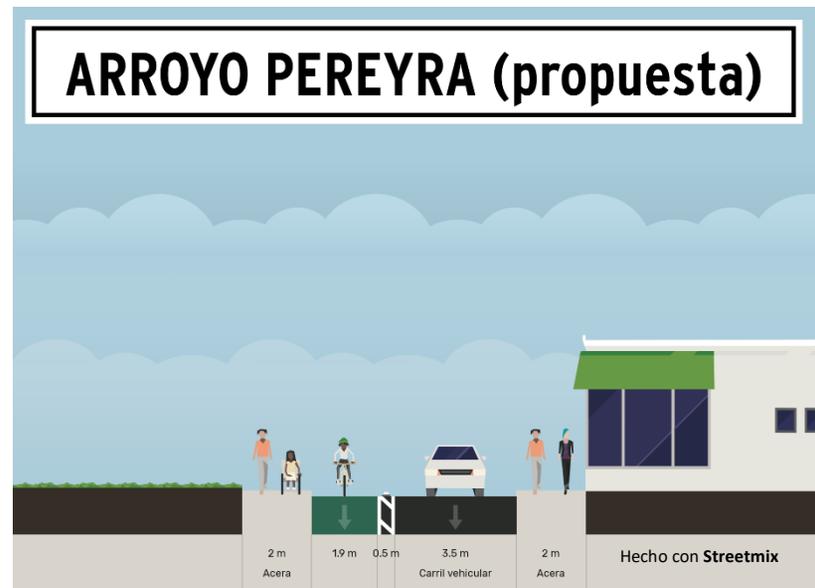
La longitud de esta vía ciclista es poca, ya que su principal función será conectar, abastecer y liberar las la Avenidas Lic. Francisco Solórzano Béjar y la calle Francisco Villarreal. La sección actual de la calle es de 14.60 m, con 2.40 m de ancho de banqueta por sentido, estacionamientos de 2.10 m y carriles de circulación vehicular de 2.80 m cada uno, debido a la corta distancia y a que se encuentra en una zona habitacional con un límite de velocidad de 30 km/h, la única modificación será crear carriles compartidos con prioridad ciclistas sin necesidad de alterar las dimensiones de los demás espacios.



Arroyo Pereyra

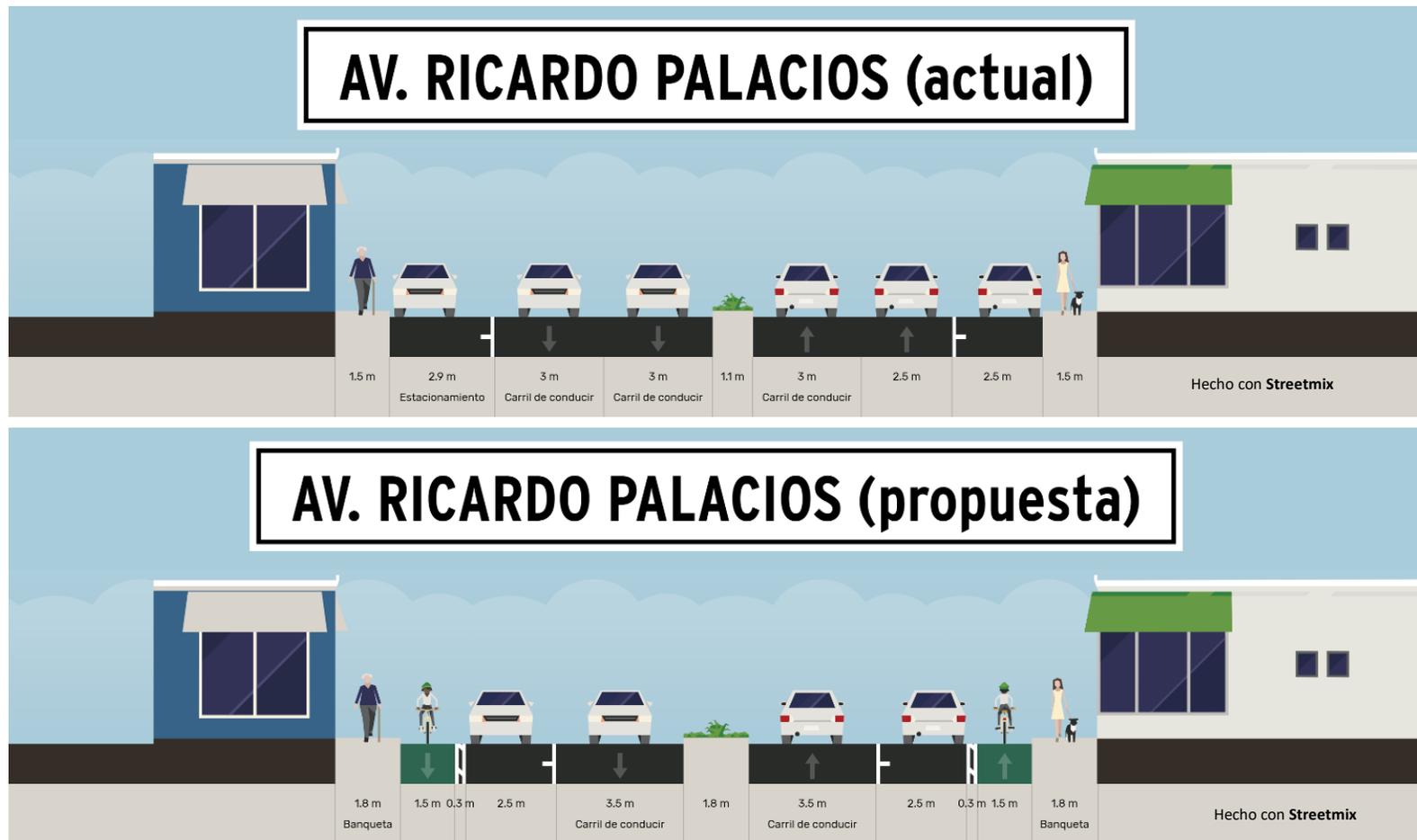
La calle es de un sentido y de dimensiones suficientes para la incorporación de un carril ciclista exclusivo, sin embargo, por ser una calle que ayuda a reducir el flujo de la avenida Ricardo Palacios y que conecta a los Bachillerato 15 y 30, además de la Escuela Secundaria Técnica No. 23, presenta un alto flujo vehicular en los horarios de entrada y salida de dichas instancias educativas.

La sección actual cuenta con dos banquetas de 1.80 m por lado, además de un carril de circulación de 6.30 m. Para la propuesta se reduce el carril de circulación vehicular a 3.50 m, se agrega la ciclovía de 1.90 m con su espacio de amortiguamiento de 0.50 m, ambas banquetas aumentan su tamaño a 2.00 m.



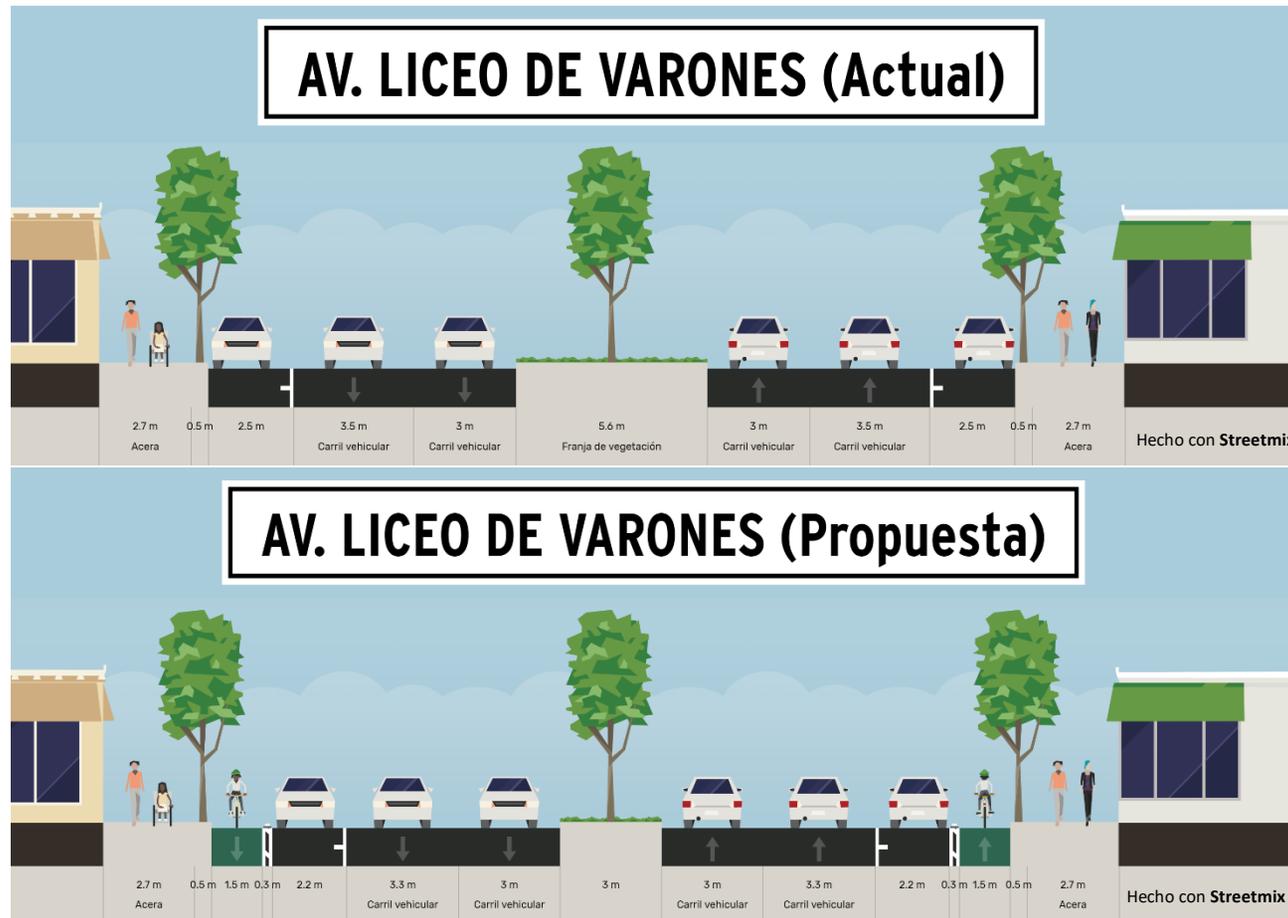
Av. Ricardo Palacios

Es una avenida de amplias dimensiones que actualmente funciona con dos carriles de circulación y uno de estacionamiento por sentido, no tiene flujo demandante, lo que facilita el implementar un carril de uso exclusivo para ciclistas. Se propone eliminar un carril de circulación para utilizar el espacio como vía ciclista, ampliar las banquetetas y el camellón.



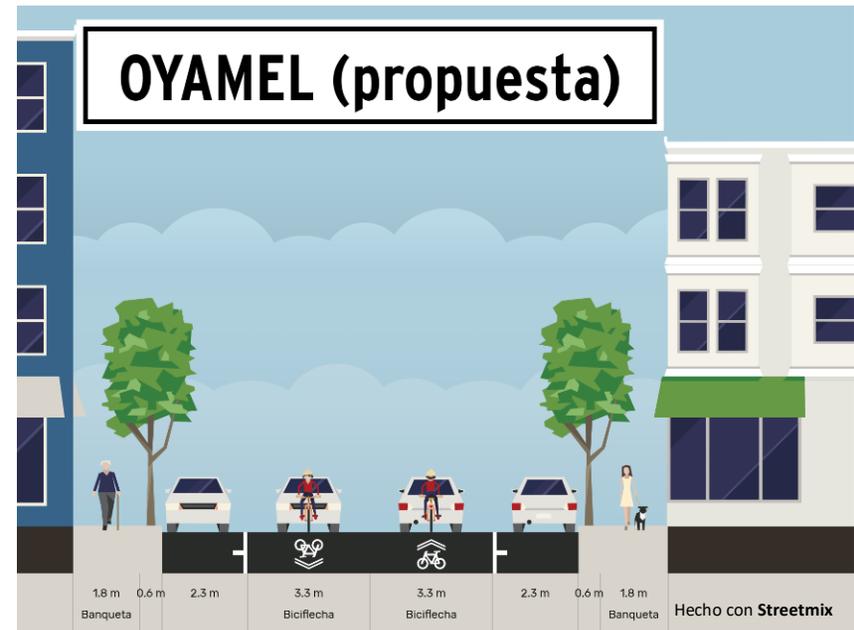
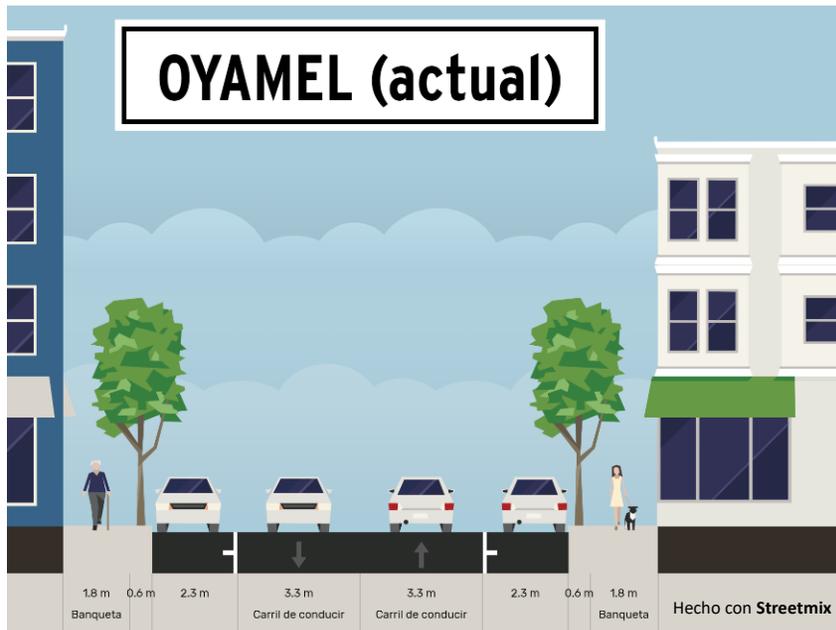
Av. Liceo de Varones

Es una avenida que comunica gran parte de la zona y en su mayoría, la sección presenta dimensiones suficientes para la implementación de un carril ciclista exclusivo. En la sección actual las banquetas tienen un ancho de 3.20 m cada una, carriles de estacionamiento de 2.50 m por lado, carriles de circulación de 3.50 (carril derecho) y 3.00 m (carril izquierdo) en ambos sentidos, además de un camellón de 5.60 m. Para la propuesta se reduce la dimensión del camellón a 3.00 m, los carriles izquierdos de circulación permanecen de 3.00 m y los de extrema derecha disminuyen a 3.30 m, mientras que los carriles de estacionamiento continúan con 2.50 m y las banquetetas quedan de 3.20 m.



Oyamel

La calle presenta condiciones favorables como el bajo flujo vehicular para la implementación de carriles compartidos. Ayuda a descongestionar el tránsito vehicular de la zona, conectando el centro de Colima y la salida a Tecomán. La sección actualmente posee banquetetas de 2.40 m por lado, carriles de estacionamiento de 2.30 m por sentido, y carriles de circulación de 3.30 m. Para la propuesta las dimensiones quedan igual, solamente los carriles de circulación se vuelven de uso compartido con prioridad ciclista.





5. Bibliografía

- INSTITUTO DE PLANEACIÓN PARA EL MUNICIPIO DE COLIMA, 2011. Estudio para la factibilidad de implementación de ciclovías en el centro de la Ciudad de Colima. Colima, México. Disponible en: http://www.ipco.gob.mx/images/documentos/estudios/EFI_ciclovias_centro_historico_2011.pdf
- INSTITUTO DE PLANEACIÓN PARA EL MUNICIPIO DE COLIMA, 2013. Estudio para la factibilidad de implementación de ciclovías en la zona Sur-Oriente de la Ciudad de Colima. Colima, México. Disponible en: http://www.ipco.gob.mx/images/documentos/estudios/EFI_Ciclovias_Zona_Oriente_Colima.pdf
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA, 2010. Censo de Población y vivienda 2010. Colima, México. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/>
- INSTITUTO PARA POLÍTICAS DE TRANSPORTE Y DESARROLLO, 2011. Manual de Ciclociudades, Tomo I, II y IV. Ed. Arre, México. Disponible en: <http://ciclociudades.mx/manual-ciclociudades/>
- ÓRTIZ, MOISES, 2011. ¿Cuánto y hacia dónde crece la ciudad de Colima?, Colima, Col. Disponible en: <http://imaginacolima.blogspot.mx/2011/12/cuanto-y-hacia-donde-esta-creciendo-la.html>



6. Anexos

Anexo 1. Encuesta de movilidad sostenible

Anexo 2. Mapa 1.2 Área de estudio

Anexo 3. Mapa 2.1.1 Estructura urbana

Anexo 4. Mapa 2.1.2 Equipamiento urbana

Anexo 5. Mapa 2.4.2 Rutas de transporte público colectivo

Anexo 6. Mapa 2.5.3 Hechos de tránsito

Anexo 7. Mapa 2.6.1 Ejes ciclistas propuestos por las personas usuarias

Anexo 8. Mapa 2.6.2 Ejes potenciales ciclistas

Anexo 9. Mapa 4.4 Propuesta final de red ciclista

Anexo 10. Mapa 4.4.1 Accesibilidad de la red ciclista propuesta

Anexo 11. Mapa 4.4.2 Plazos para la red ciclista

Anexo 1. Encuesta de movilidad sostenible



ipco
Instituto de Planeación para el Municipio de Colima

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA IMPLEMENTACIÓN
DE CICLOVÍAS EN LA ZONA ORIENTE DE LA CD. DE
COLIMA

ENCUESTA DE MOVILIDAD SOSTENIBLE



imaginabimán

1.- Datos personales:

Sexo: Hombre Mujer Edad: _____

Domicilio: _____

Ocupación: _____

Lugar de trabajo/estudio: _____

2.- ¿De qué vehículos dispones para moverte?

Auto Bicicleta Motocicleta No tengo

3.- ¿Cuál es el medio de transporte que más usas para dirigirte al lugar donde trabajas/estudias?

Auto Bicicleta Motocicleta
 Autobús A pie Taxi

4.- ¿Cuánto gastas al día en promedio en el medio transporte que más usas?

\$0 \$1 a \$12 \$13 a 25
 \$25 a \$50 más de \$50

5.- ¿Cuánto tiempo tardas en llegar a tu destino con el medio de transporte que más usas?

Menos de 15 min 15 a 30 min
 30 a 45 min Más de 45 min

6.- ¿Cuáles son los lugares a los que más acudes todos los días?

a) Ciudad: _____

b) Zona Oriente: _____

7.- ¿Cuáles son las avenidas y/o calles que más utilizas para ir a los lugares que más acudes?

8.- ¿Utilizas bicicleta?

Sí No

9.- Si no usas la bicicleta escoge cuál es tu principal motivo para no usarla:

Es inseguro o peligroso
 Los destinos están muy lejos
 No es cómodo
 Por el clima
 Otro ¿Cuál? _____

10.- Si usas la bicicleta contesta las siguientes preguntas:

a) ¿Cuáles son los motivos de tus viajes en bicicleta?

Trabajo Estudios Ocio
 Compras Deporte

b) ¿Con qué frecuencia utilizas la bicicleta actualmente?

Diariamente 2 a 3 veces por semana
 Una vez a la semana Una vez al mes

c) ¿Con qué frecuencia sufres una situación de peligro con automóviles?

Diariamente 2 a 3 veces por semana
 Una vez a la semana Una vez al mes Nunca

11.- De las siguientes medidas ciclistas enumera del 1 al 3 las opciones que le parezcan las más relevantes:

Carriles bici con separadores _____

Carriles bici pintados: _____

Área peatonal compartida con el ciclista _____

Estacionamientos para bicicletas _____

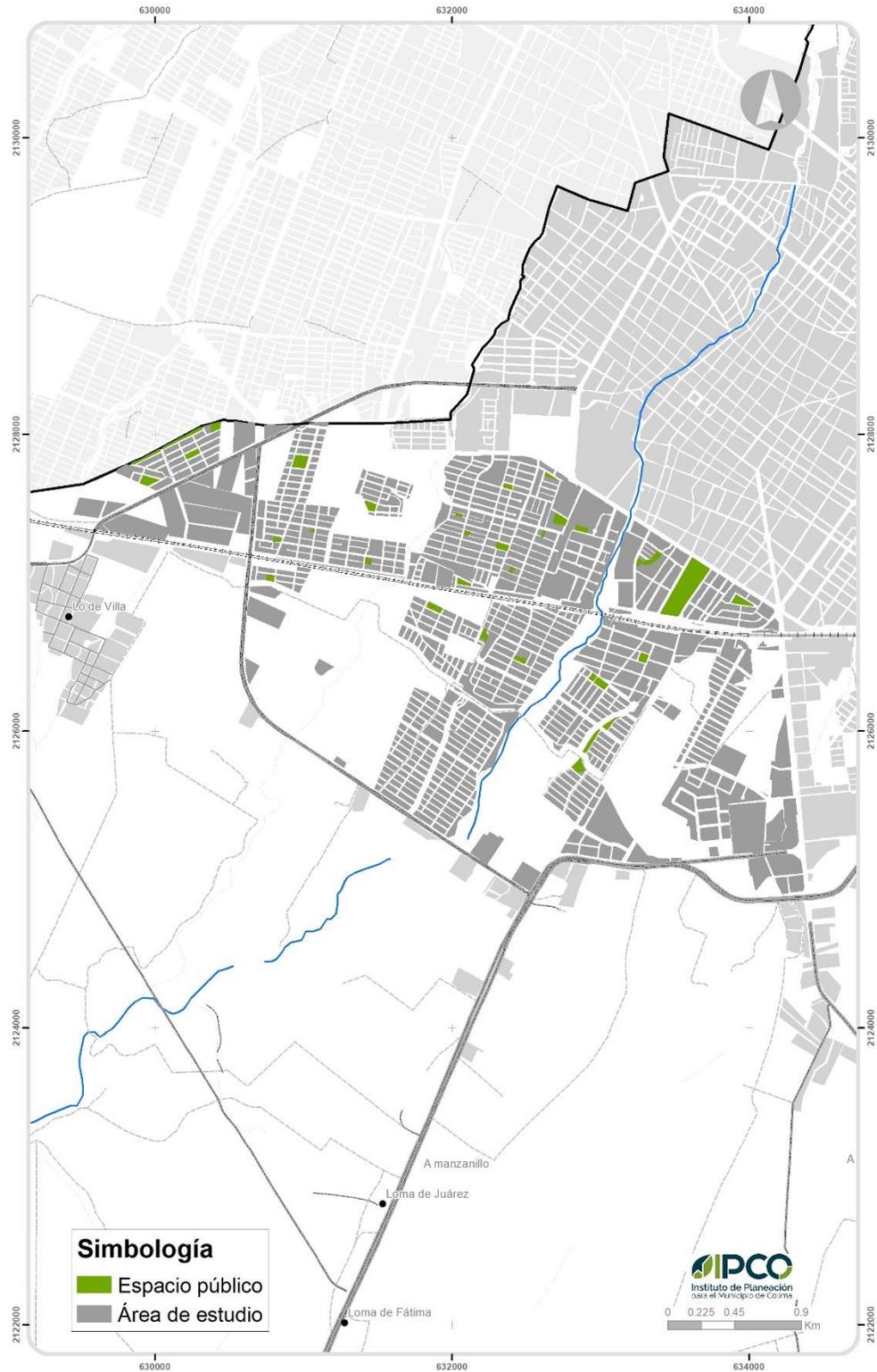
Campaña de educación vial y ciclista _____

Sistema de bicicletas públicas _____

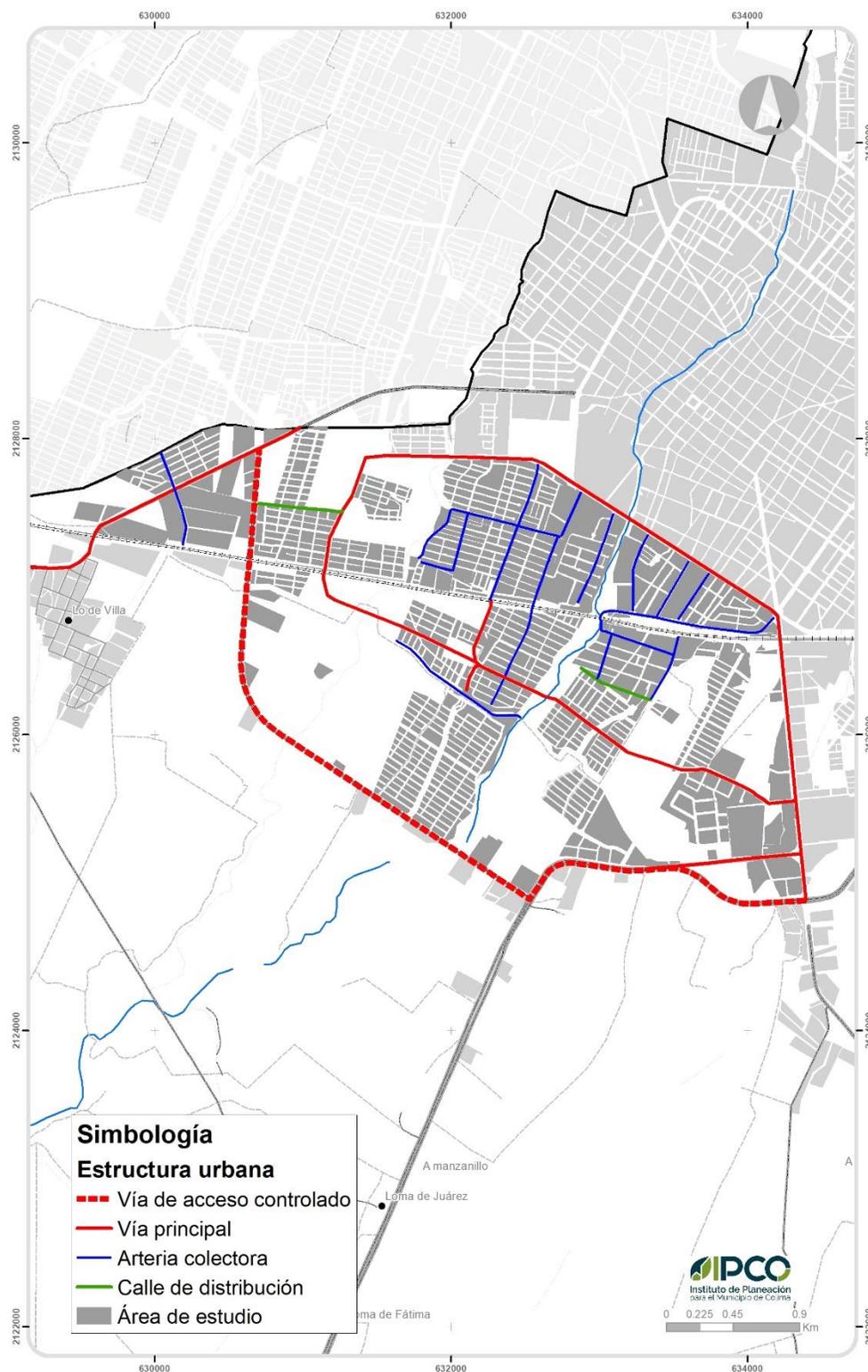
12.- Si se implementan ciclovías ¿con que frecuencia crees que utilizarías la bicicleta?

Diariamente 2 a 3 veces por semana
 Una vez a la semana Una vez al mes Nunca

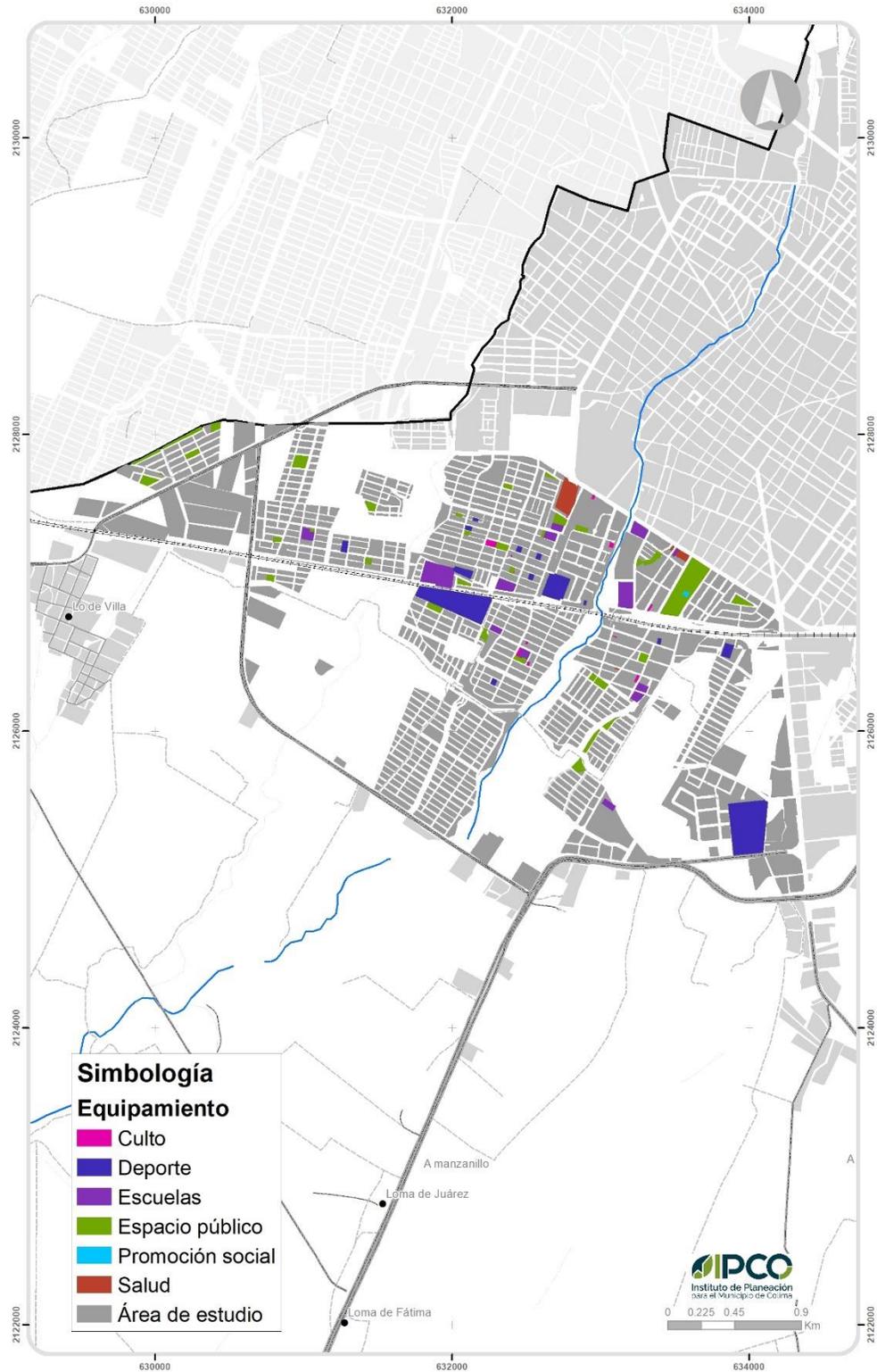
Anexo 2. Mapa 1.2 Área de estudio



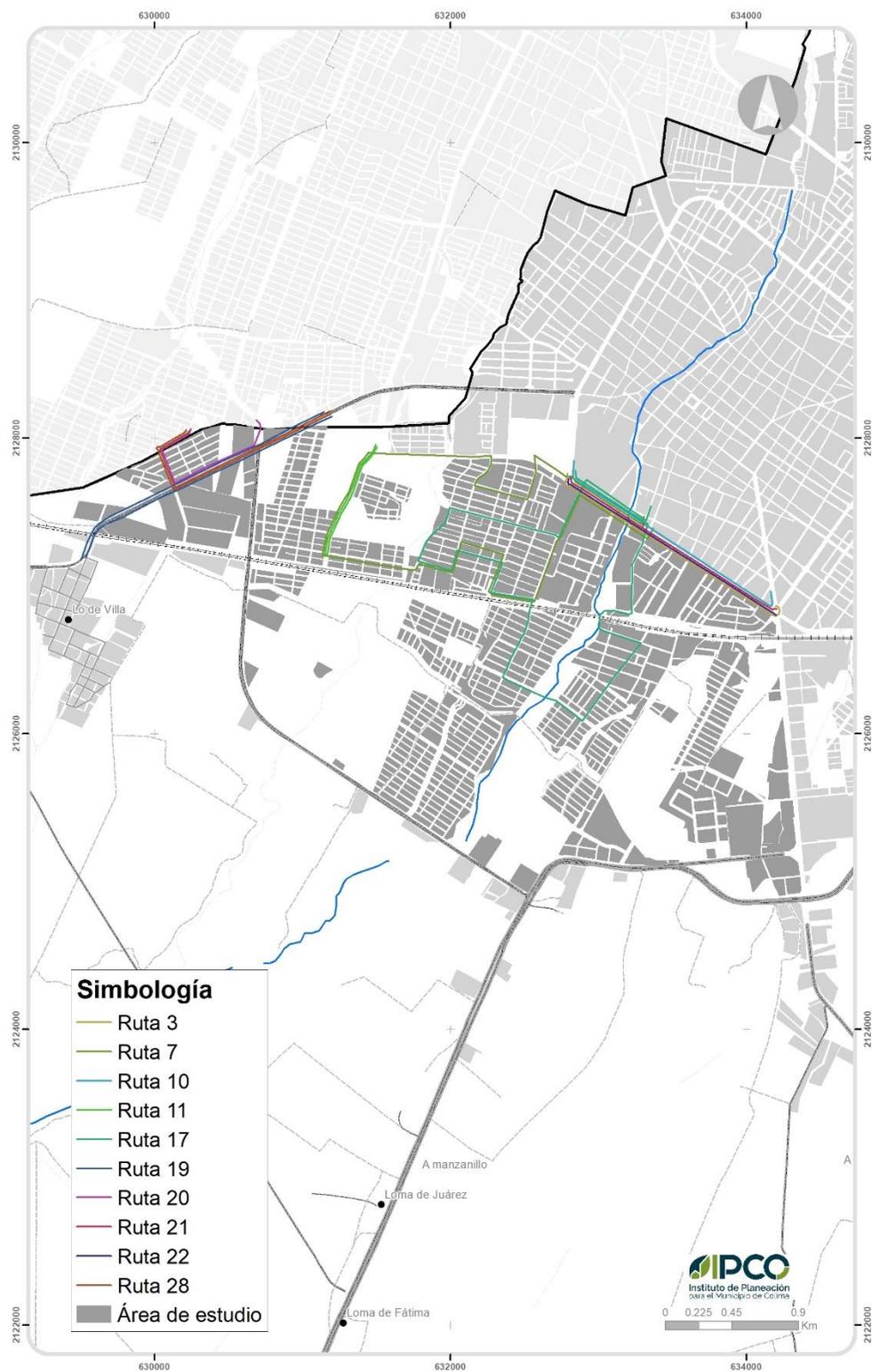
Anexo 3. Mapa 2.1.1 Estructura urbana



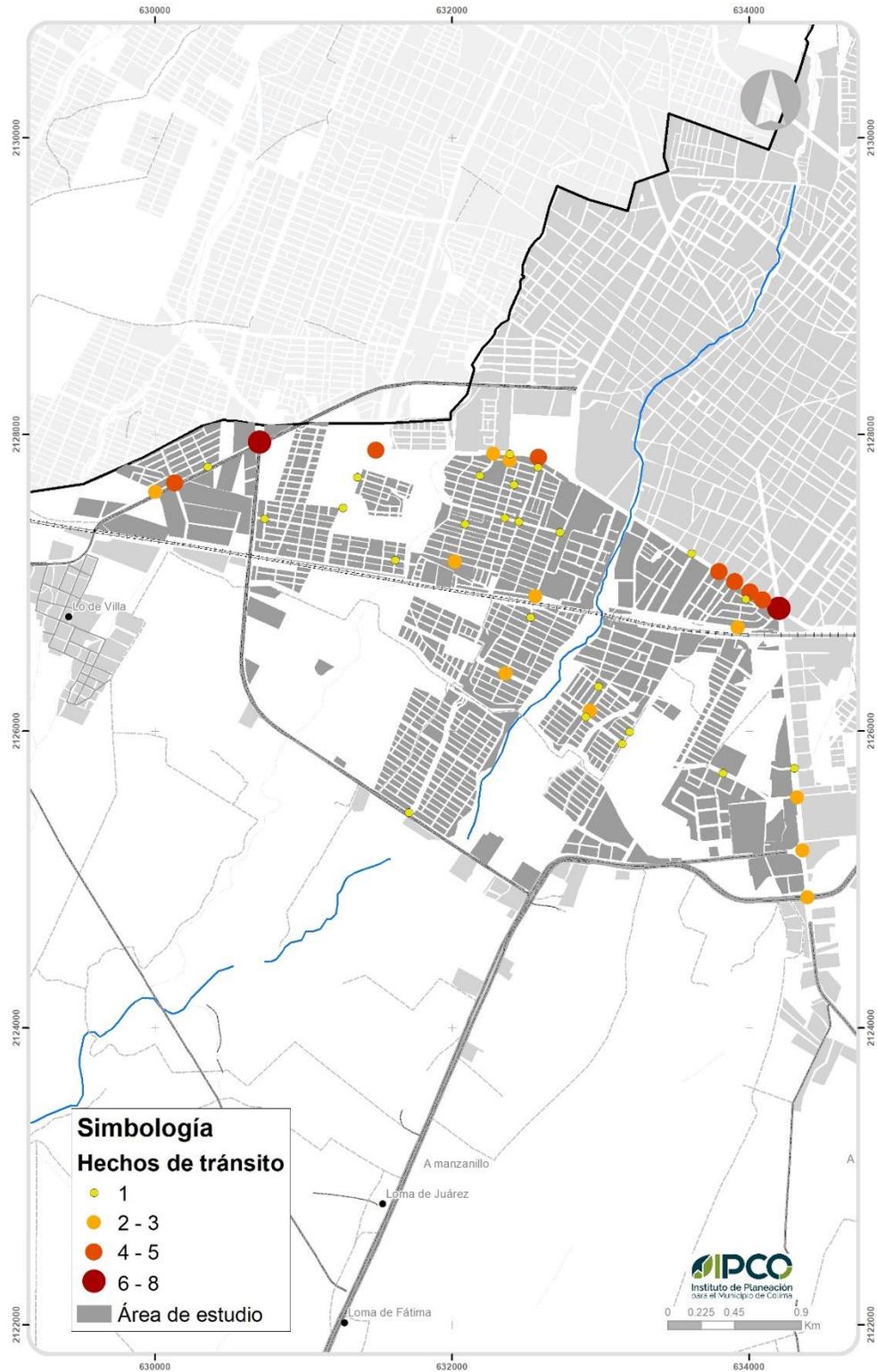
Anexo 4. Mapa 2.1.2 Equipamiento urbano



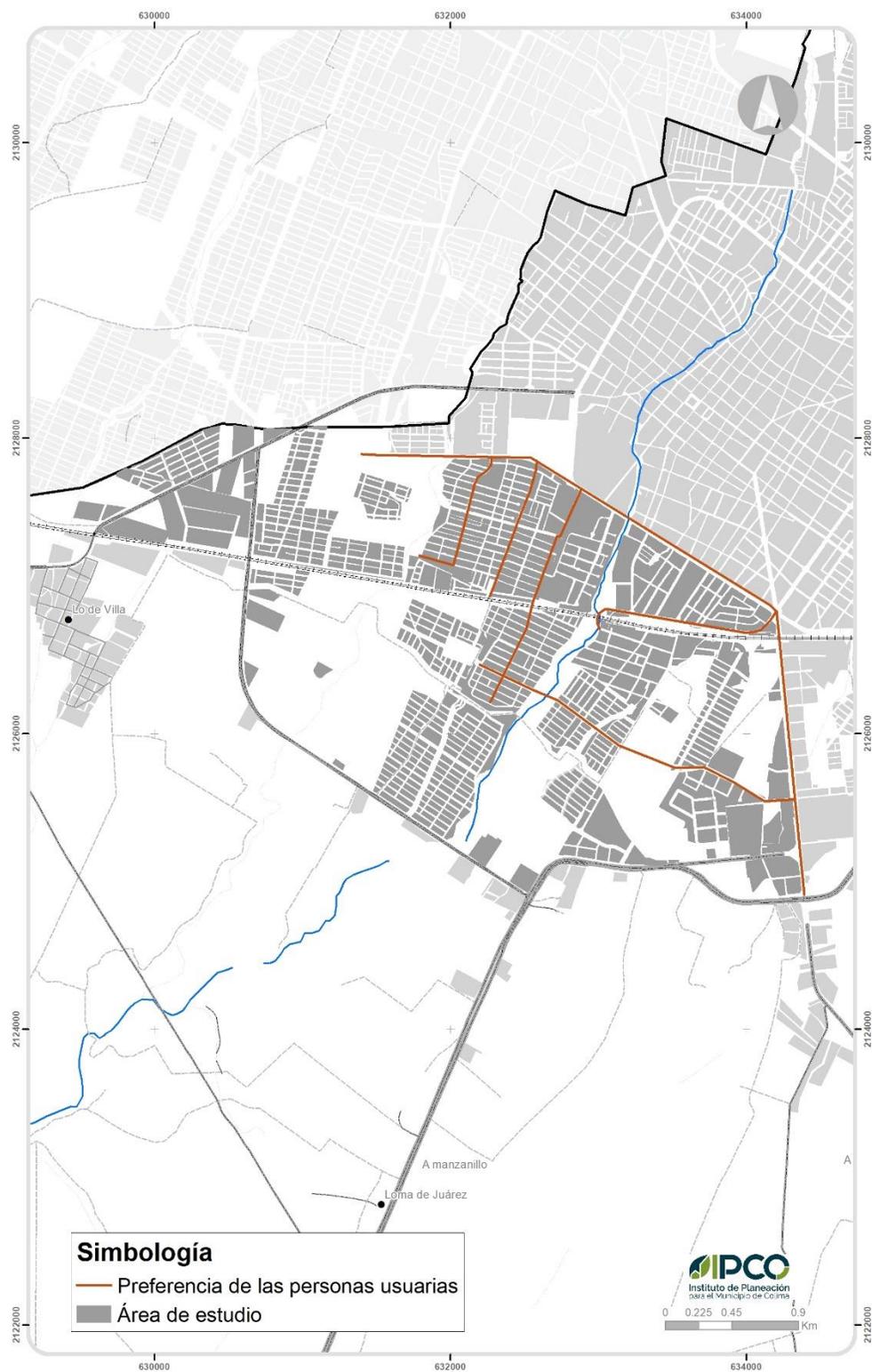
Anexo 5. Mapa 2.4.2 Rutas de transporte público colectivo



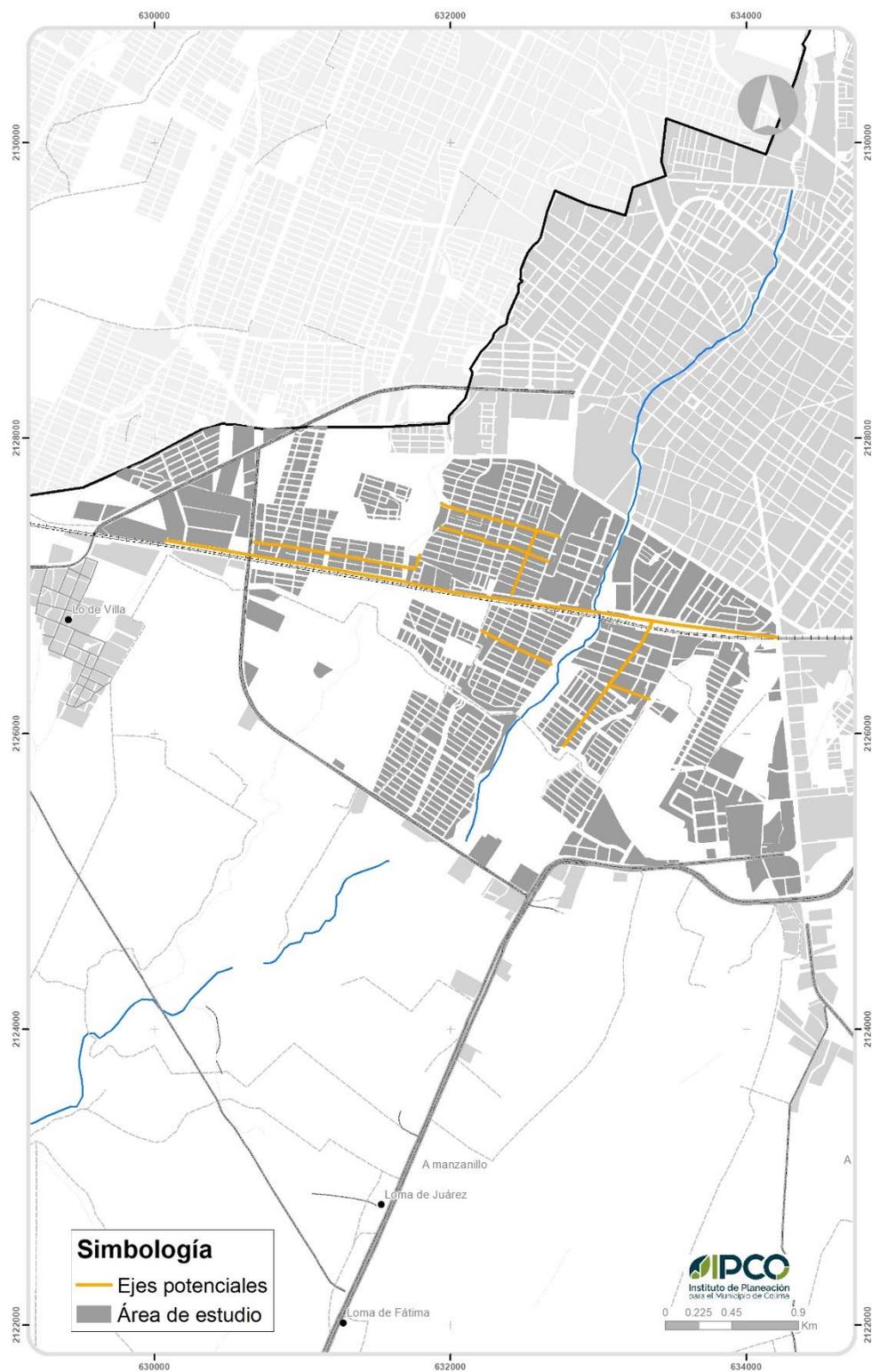
Anexo 6. Mapa 2.5.3 Hechos de tránsito



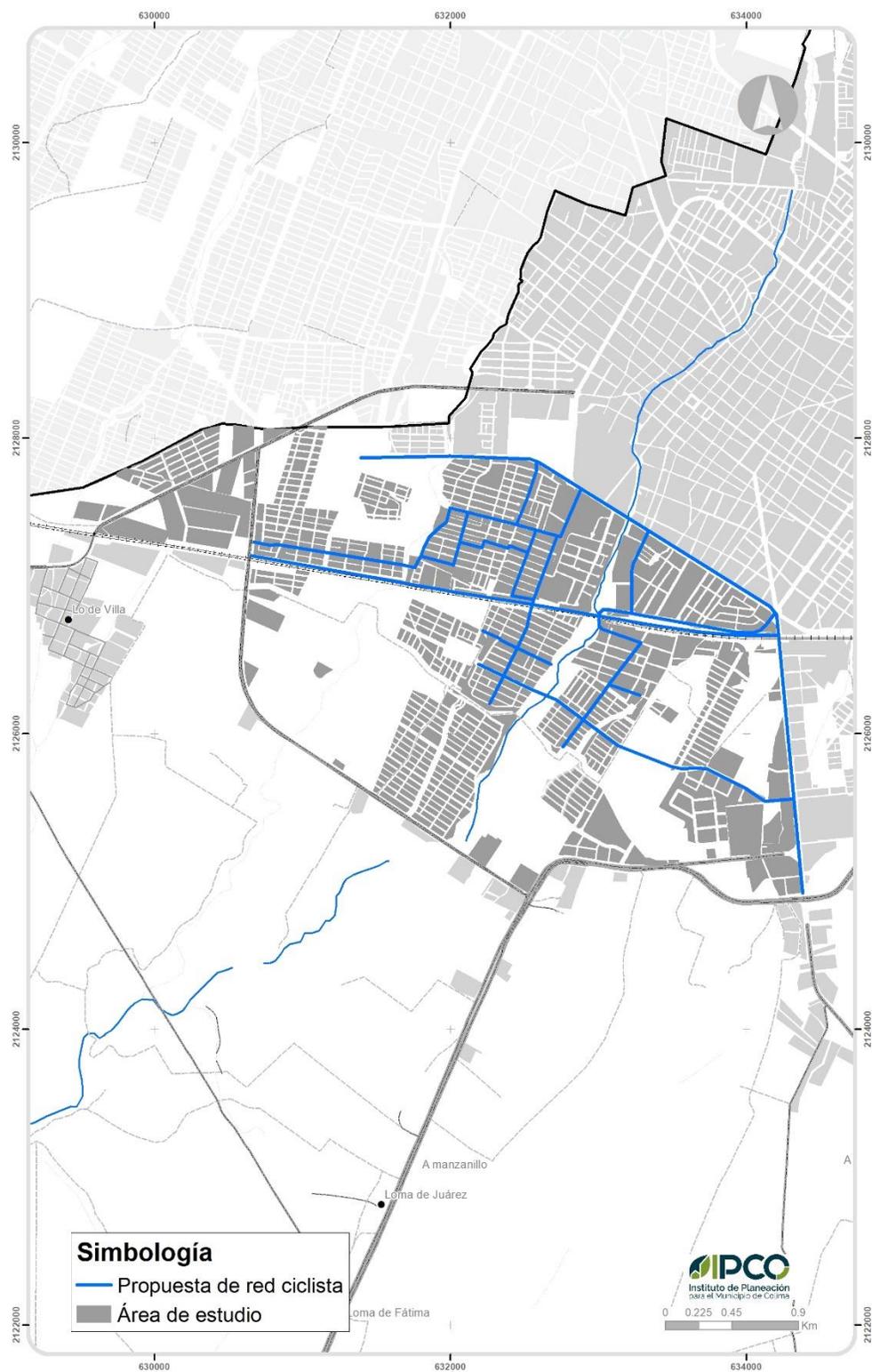
Anexo 7. Mapa 2.6.1 Ejes ciclistas propuestos por las personas usuarias.



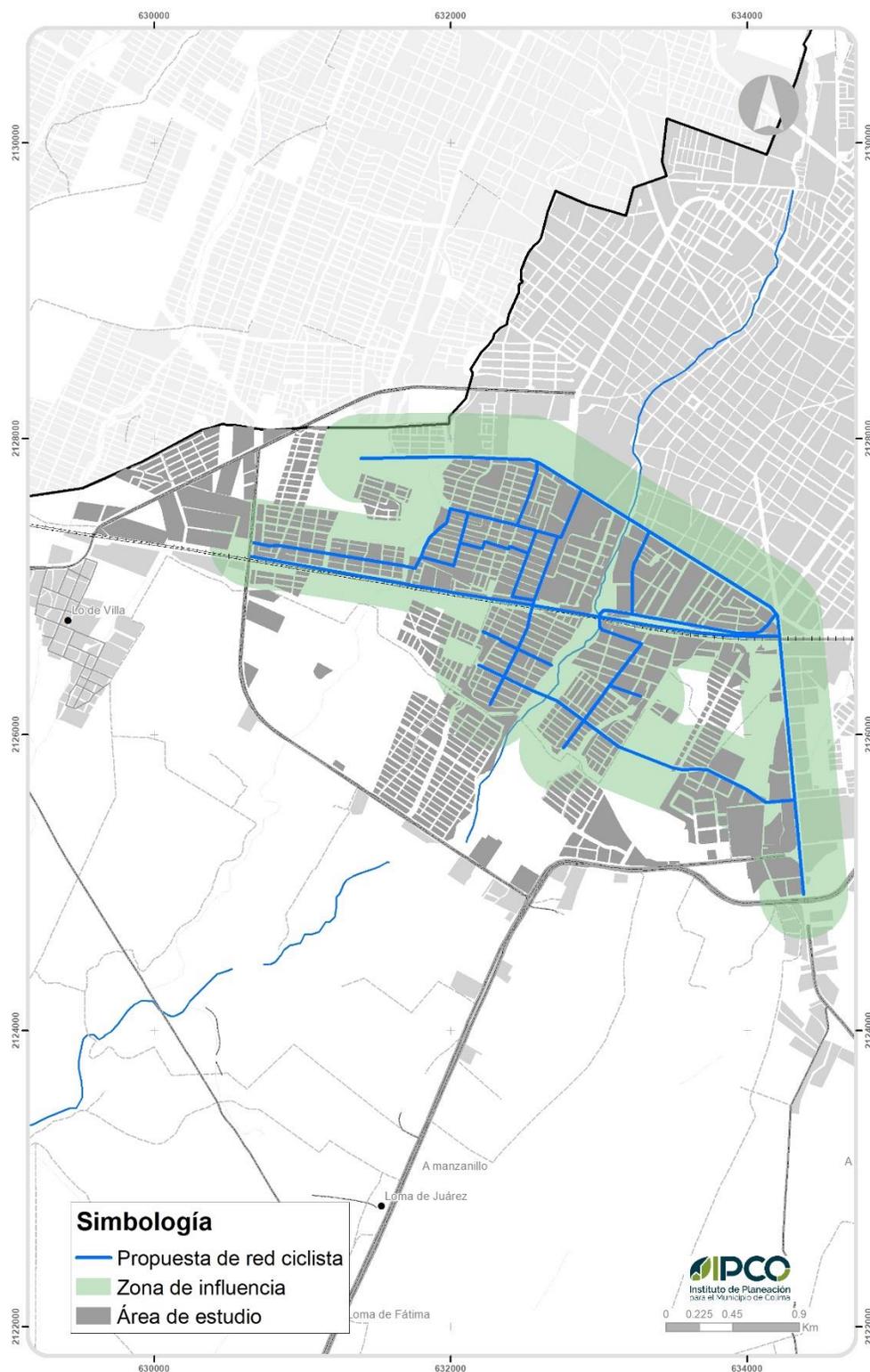
Anexo 8. Mapa 2.6.2 Ejes potenciales ciclistas



Anexo 9. Mapa 4.4 Propuesta final de red ciclista



Anexo 10. Mapa 4.4.1 Accesibilidad de la red ciclista propuesta



Anexo 11. Mapa 4.4.2 Plazos para la red ciclista

