

# Estudio de Factibilidad para la Implementación de Ciclovías en la Zona Oriente Centro - Sur de la Ciudad de Colima

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

**H. Ayuntamiento  
de Colima**

Administración 2018 - 2021



Instituto de Planeación  
para el Municipio de Colima



# Estudio de Factibilidad para la Implementación de Ciclovías en la Zona Oriente Centro – 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

Luis Eduardo Gómez García

## 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

Ángel 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](http://www.ipco.gob.mx)

**Agosto de 2021**

Colima, Colima. México





# Índice

1. Introducción.....	3
2. Análisis y Diagnóstico.....	8
3. Participación Ciudadana.....	31
4. Propuesta.....	34
5. Bibliografía.....	66
6. Anexos.....	68

## Índice de figuras

Figura 1. Movilidad sostenible .....	5
Figura 2. Pirámide de la movilidad .....	5
Figura 3. Ciudad conurbada Colima – Villa de Álvarez y el polígono de la zona de estudio .....	6
Figura 4. Calle en la zona de estudio .....	7
Figura 5. Vialidades que delimitan al polígono de estudio .....	9
Figura 6. Calzada Del Campesino .....	10
Figura 7. Ciclista en la zona de estudio .....	15
Figura 8. Ciclistas urbanos .....	18
Figura 9. Velocidad promedio hora pico en D.F. ....	23
Figura 10. Beneficios de la movilidad urbana sostenible (MUS).....	29
Figura 11. Calle Zaragoza.....	44
Figura 12. Calle Francisco I. Madero. ....	46
Figura 13. Calzada Pedro A. Galván.....	48
Figura 14. Blvd. Carlos de la Madrid Béjar. ....	50
Figura 15. Calle Aniceto Castellanos.....	52
Figura 16. Calle Nicolás Bravo de la sección amplia.....	54
Figura 17. Av. Tecomán. ....	56
Figura 18. Calzada del Campesino.....	58
Figura 19. Calle Paseo de la Revolución. ....	63
Figura 20. Calle Sierra Madre Occidental. ....	65
Figura 21. Calle Sierra Madre Oriental.. ....	67
Figura 22. Calle Paricutín.....	69
Figura 23. Calle Volcán de Fuego.....	70



## Índice de tablas

Tabla I. Análisis de crecimiento de población urbana-rural del municipio de Colima .....	13
Tabla II. Proyección de emisiones de CO <sub>2</sub> .....	28
Tabla III. Accesibilidad a la red ciclista .....	37
Tabla IV. Zona de influencia de la red ciclista propuesta .....	37

## Índice de gráficas

Gráfica 1. Evolución demográfica tendencial de los municipios de Colima y Villa de Álvarez .....	12
Gráfica 2. Comparativa poblacional de la ciudad de Colima – Zona Oriente Centro - Sur.....	14
Gráfica 3. Caracterización de la población por edades de la zona de estudio.....	14
Gráfica 4. Caracterización de transporte en la zona de estudio. Encuesta de Movilidad Sostenible .....	15
Gráfica 5. Motorización del transporte usado .....	16
Gráfica 6. Posesión de vehículos .....	16
Gráfica 7. Gasto diario en transporte de habitantes de la zona de estudio .....	17
Gráfica 8. Tiempo de recorridos cotidianos de los habitantes de la zona de estudio .....	17
Gráfica 9. Uso de bicicleta .....	19
Gráfica 10. Frecuencia de viajes en bicicleta.....	20
Gráfica 11. Motivos de uso de la bicicleta.....	21
Gráfica 12. Frecuencia de uso de bicicleta si se implementan ciclovías .....	21
Gráfica 13. Priorización de elementos ciclistas .....	22
Gráfica 14. Motivos para no usar la bicicleta .....	24
Gráfica 15. Frecuencia de situaciones de peligro para ciclistas .....	24
Gráfica 16. Hechos de tránsito registrados que involucran ciclistas.....	25
Gráfica 17. Calles o avenidas más transitadas .....	26
Gráfica 18. Ocupación de los encuestados.....	32
Gráfica 19. Rango de edades de los habitantes encuestados.....	33



# 1. Introducción

1. Introducción.....	4
1.1 Objetivos del Estudio.....	4
1.2 Perímetro del Estudio.....	6
1.3 Justificación del Área de Estudio.....	7
1.4 Metodología.....	7

## 1. Introducción

Desde el punto de vista de la sustentabilidad, las ciudades no sólo deben crecer, sino procurar una adecuada interacción entre el espacio urbanizado y el medio ambiente que lo rodea, lo cual exige determinado grado de control sobre el aprovechamiento urbano del suelo, es decir, ciudades diseñadas para el hombre.

El municipio de Colima ha estado tomando como principal medio de transporte el automóvil particular, dejando en segundo término las demás formas de movilidad, prácticamente olvidando la movilidad alternativa como la bicicleta y el caminar. Colima es un municipio con gran potencial para la movilidad ciclista, gracias a que es una ciudad que ha ido creciendo de manera radial a partir del centro histórico y por ello, los equipamientos se encuentran relativamente cercanos entre sí.

Existen estudios que determinan si la ciudad de Colima se encuentra preparada para la implementación de una red ciclista. Un estudio de factibilidad nos permite identificar la viabilidad de implementar ciclovías, mediante un análisis físico de las vialidades de la zona, tomando en cuenta el factor social de implementación.

El Instituto de Planeación para el Municipio de Colima (IPCO), realizó el primer Estudio de Factibilidad de Implementación de Ciclovías en el Centro Histórico de Colima en septiembre de 2011, con la finalidad de establecer una metodología que pudiera ser replicada en las demás zonas de la ciudad; y así poder formar una red ciclista a nivel ciudad. El estudio de factibilidad sirve como estrategia de planeación para la implementación de las ciclovías y así lograr ciudades diseñadas para el hombre.

### 1.1 Objetivos del Estudio

#### **Desarrollar una movilidad socialmente compatible:**

Se busca la equidad social, evitar todo tipo de marginación y discriminación a las personas con discapacidad, niños, personas mayores, etc. creando espacios de fácil acceso para todos.

#### **Desarrollar una movilidad compatible con el medio ambiente:**

Promover la movilidad NO motorizada, para disminuir la cantidad de contaminación de gases de efecto invernadero emitidos por los vehículos, e instaurar un transporte intermodal.

#### **Desarrollar una movilidad promotora de la economía:**

Al promover una movilidad NO motorizada se mejora la economía ya que la bicicleta representa un menor gasto para el usuario y para el gobierno al construir la infraestructura necesaria para la bicicleta. Además, al promover una movilidad no motorizada incentiva la actividad física de la ciudadanía, disminuyendo por consecuencia los gastos en el sector salud.

#### **Desarrollar una movilidad saludable:**

Al cambiar el coche por la bicicleta en uno de los traslados diarios activas tu cuerpo y favoreces tu sistema cardiovascular, además de estar más en contacto con el entorno.



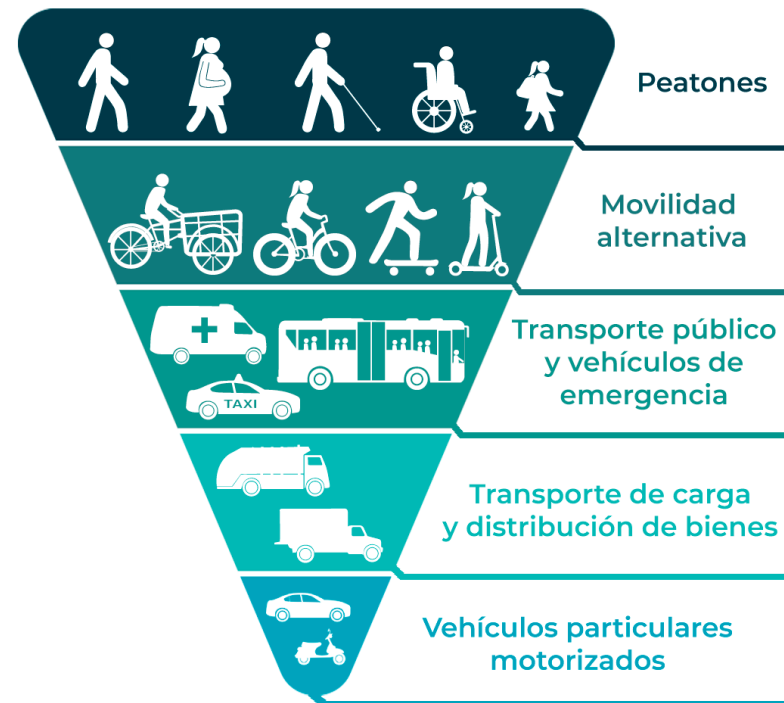
Figura 1. Movilidad sostenible. Fuente: IPCO (2013).

Se busca promover una Zona Oriente Centro - Sur con inclusión social, la cual no discrimine ningún medio de transporte, teniendo la siguiente jerarquía de usuarios:

- 1.- **Peatones:** en especial personas con discapacidad, 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

Fuente: Adaptación de la Ley de Movilidad Sustentable para el Estado de Colima, 2017.



Figura 2. Pirámide de la movilidad urbana. Fuente: IPCO (2021).

## 1.2 Perímetro del Estudio

La ciudad de Colima se encuentra en el municipio de Colima. La zona de estudio se ubica en la parte Oriente Centro - Sur de la ciudad de Colima, y se delimita en color rojo en la figura 3.



Figura 3. Ciudad conurbada Colima-Villa de Álvarez y el polígono de la zona de estudio. Fuente: IPCO (2020).

El polígono marcado en la figura 3, se encuentra dentro de la ciudad de Colima y es delimitado por 4 vialidades principales, al norte con la Av. Niños Héroes, al Sureste con el Libramiento Ejercito Mexicano, al Suroeste con la Av. Carlos de la Madrid y en el Noroeste con la Av. Calzada Galván. Véase en Mapa 1.2.



Mapa 1.2. Área de estudio. Fuente: IPCO (2015).

### 1.3 Justificación del Área de Estudio

Este estudio se enfoca en la incorporación de ciclovías en la zona Oriente Centro - Sur de Colima, con el objeto de reducir el congestionamiento de transporte privado motorizado, aprovechando otro medio de transporte con alto potencial como la bicicleta y disminuir la contaminación por la emisión de gases de efecto invernadero.

Dentro del área de estudio, se pueden encontrar escuelas, centros de culto, jardines y lugares de recreación, tales lugares se convierten en puntos de reunión diaria de los colonos, dichos puntos se encuentran a distancias que favorecen el uso de la bicicleta.

La zona de estudio cuenta con vialidades de distintas jerarquías como avenidas principales, calles colectoras y locales. Las dimensiones de las secciones de las calles presentan un reto, ya que existen vialidades que no cumplen con las dimensiones mínimas establecidas por el reglamento de zonificación del municipio, la solución que se propone inicia con un estudio de factibilidad para la implementación de ciclovías, el cual incluye la participación ciudadana en la elección de las vialidades de mayor potencial.



Figura 4. Calle en la zona de estudio. Fuente: IPCO (2014).

### 1.4 Metodología

Este estudio se encuentra basado en un estudio realizado con anterioridad por el IPCO “Estudio de Factibilidad para la Implementación de Ciclovías en el Centro Histórico” el cual se apoyó en las recomendaciones del “Manual de Ciclociudades”, publicado por el Instituto para Políticas de Transporte y Desarrollo (ITDP) y la Interface for Cycling Enterprise; el estudio adaptó las mejores prácticas a nivel Mundial al entorno mexicano.

#### **Análisis y diagnóstico de la movilidad urbana**

- 1.- Uso del suelo del polígono estudiado (principales equipamientos urbanos).
- 2.- Características de la población (Obtención del tamaño de la muestra).
- 3.- Infraestructura vial existente.

#### **Descripción del proceso y objetivos de la participación ciudadana**

- 4.- Proceso de participación ciudadana.
- 5.- Análisis de Resultados de la encuesta aplicada.

#### **Propuesta de red de movilidad ciclista para la Zona Oriente Centro - Sur**

- 6.- Mapeo de la 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 secciones propuestas.
- 10.- Revisión de secciones con dependencias municipales.





# 2. Análisis y Diagnóstico

<b>2.1 Análisis Físico Urbano</b> .....	9	<b>2.5 Conflictos y Oportunidades para Viajes Ciclistas</b> .....	20
2.1.1 Estructura urbana.....	9	2.5.1 Oportunidades para viajes ciclistas.....	20
2.1.2 Equipamiento urbano.....	11	2.5.2 Oportunidades y ofertas para la infraestructura vial...	22
<b>2.2 Análisis Social</b> .....	12	2.5.3 Conflictos / obstáculos de los viajes ciclistas.....	23
2.2.1 Comportamiento de la población de la Zona Conurbana.....	13	2.5.3.1 Obstáculos físicos.....	23
2.2.2 Comportamiento poblacional del municipio de Colima.....	13	2.5.3.2 Inseguridad en los ciclistas.....	24
2.2.3 Población de la Zona Oriente Centro – Sur.....	14	2.5.3.3 Altas velocidades.....	26
<b>2.3 Hábitos de Movilidad</b> .....	15	2.5.3.4 Estacionamiento para autos.....	26
2.3.1 Medios de transporte.....	15	<b>2.6 Demanda de la Movilidad No Motorizada</b> .....	26
2.3.2 Posesión de vehículos.....	16	2.6.1 Corredores con alta demanda.....	26
2.3.3 Gasto en transporte.....	16	2.6.2 Ejes potenciales generadores de tránsito ciclista.....	27
2.3.4 Tiempo de recorridos.....	17	<b>2.7 Beneficios de la Movilidad No Motorizada</b> .....	28
<b>2.4 Clasificación de Vías</b> .....	18	2.7.1 Reducción de emisiones y mejoramiento de la calidad del aire.....	28
2.4.1 Infraestructura ciclista.....	18	2.7.2 Actividad física y beneficios a la salud.....	29
2.4.2 Transporte público.....	19	2.7.3 Ahorro económico.....	29
		2.7.4 Eficiencia en los desplazamientos.....	30
		2.7.5 Espacio público.....	30

## 2.1 Análisis Físico Urbano

La zona de estudio se encuentra junto a la zona centro, por lo que se desarrolló de forma acelerada una vez que la zona centro se saturó, cuenta con varias instalaciones educativas y áreas de recreación social; es una zona donde predomina el uso de suelo habitacional.

### 2.1.1 Estructura urbana

La traza urbana dentro de la ciudad es mixta, en ella puedes encontrar avenidas con alto flujo vehicular, además de calles colectoras y locales con un tránsito bajo, pero de gran importancia. Cuenta con cuatro avenidas principales que la delimitan, Av. Calzada Galván, Libramiento Ejercito Mexicano, Av. Carlos de la Madrid y Av. Niños Héroes; cada una formada en diferentes épocas. La Av. Calzada Galván se formó dando lugar a la continuidad del primer anillo periférico, el Libramiento Ejercito Mexicano de igual manera, pero en este caso, la prolongación del tercer anillo periférico y las dos avenidas restantes se hicieron para la conectividad de los dos anillos mencionados anteriormente.

La zona también cuenta con vialidades importantes dentro de la misma, con un tráfico considerable, como son la Av. 20 de Noviembre, Av. Del Campesino y Av. Tecomán. Esta última es la única avenida que atraviesa la zona de estudio de norte a sur.



Figura 5. Vialidades que delimitan al polígono de estudio. Fuente: IPCO (2014).



Para un correcto ordenamiento en vialidades se cuenta con el Programa de Desarrollo Urbano (PDU), donde se clasifican las vialidades de manera jerárquica según su flujo vehicular o su zona de influencia.

En el mapa 2.1.1, se muestra la clasificación de las vialidades que se encuentran dentro de la zona Oriente Centro - Sur en función de su jerarquía.

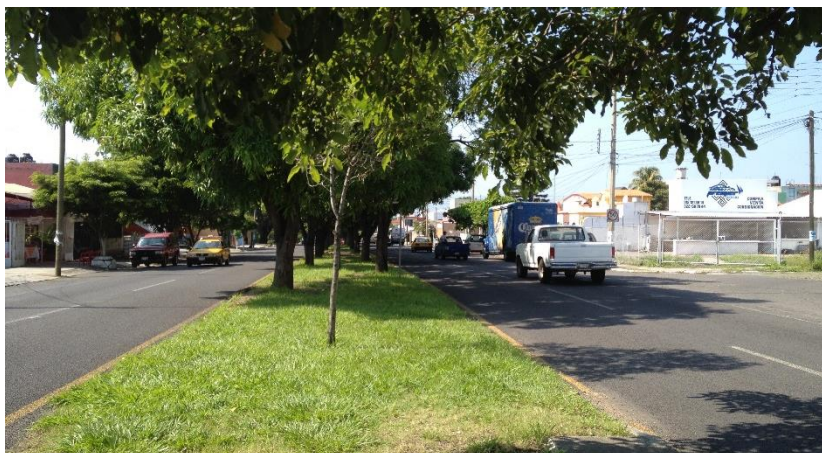
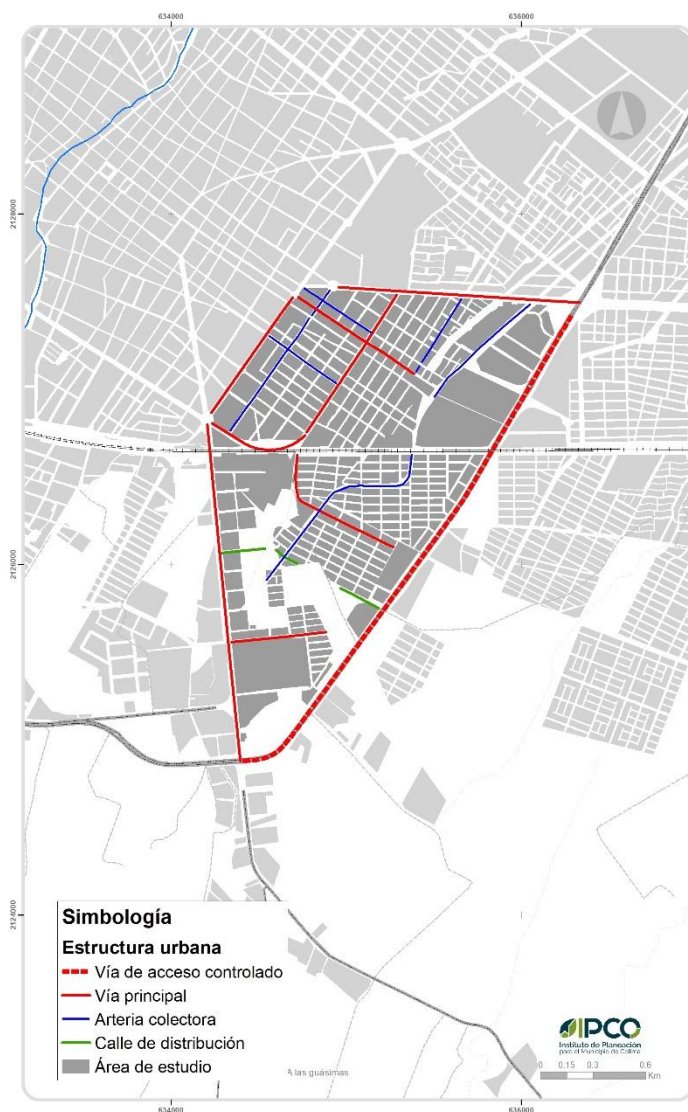


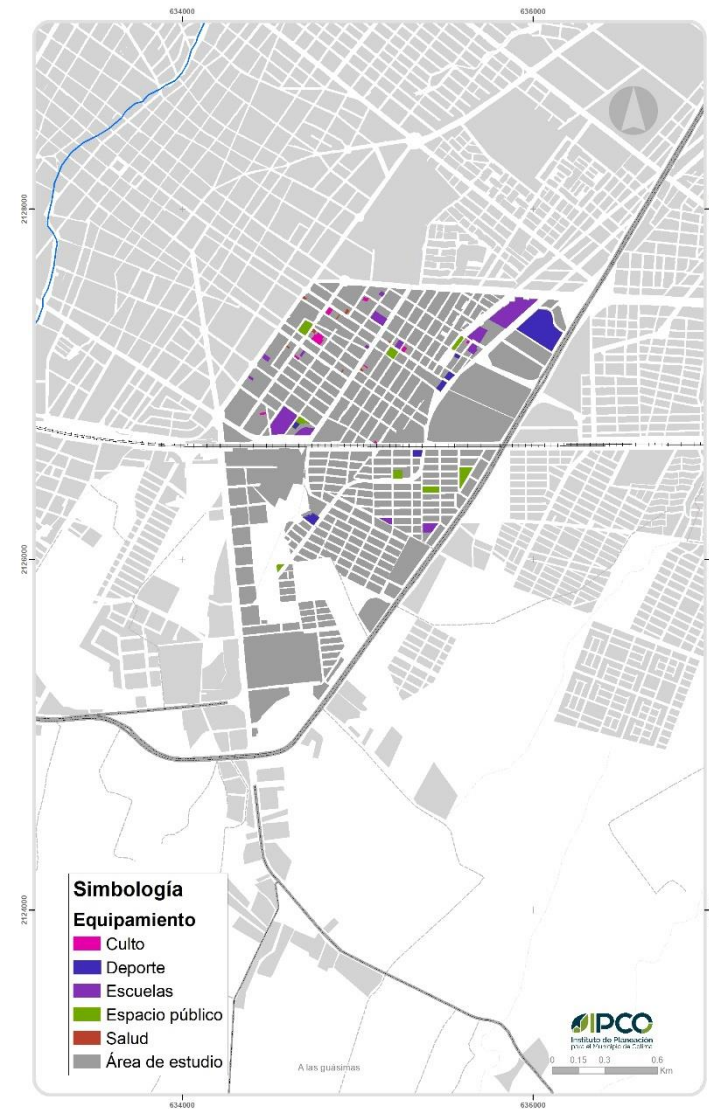
Figura 6. Calzada Del Campesino. Fuente: IPCO (2014).



Mapa 2.1.1. Estructura Urbana. Fuente: IPCO (2015).

### 2.1.2 Equipamiento urbano

Dentro de la zona Oriente Centro - Sur, el uso de suelo es variado puesto que se interrelacionan 11 colonias, las cuales cuentan con equipamiento que brindan los servicios básicos para los habitantes; cabe mencionar que el uso de suelo que predomina es habitacional, pero existen equipamientos importantes como escuelas de nivel básico, clínicas, centros de culto, centros de promoción social, jardines y canchas, que son los principales centros de reunión de la población. Es importante destacar que la mayoría de los equipamientos se encuentran en la parte norte del área de estudio. Véase en mapa 2.1.2.



Mapa 2.1.2. Equipamiento urbano. Fuente: IPCO (2015)

## 2.2 Análisis Social

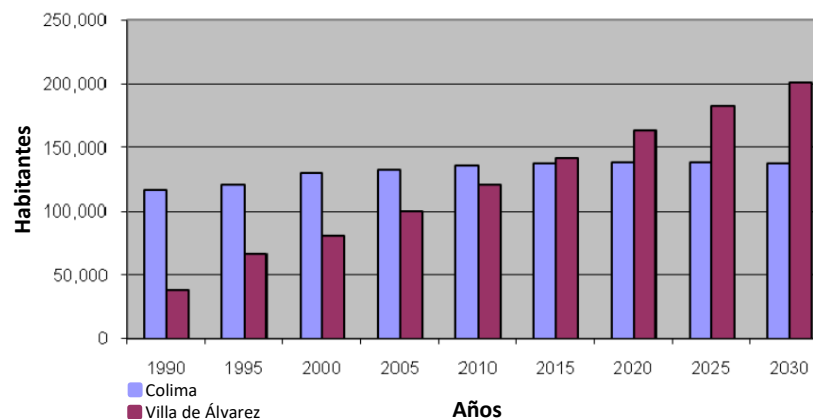
Es necesario conocer el comportamiento y las características de la población de la zona de estudio, ya que son el elemento más relevante para definir una red ciclista. Con esta información se puede observar la demanda actual de movilidad y la posible población que puede optar por moverse en bicicleta. También nos ayuda a calcular el número de la muestra a encuestar para posteriormente, junto con el rango de edades, conocer a quienes está dirigido el proyecto.

### 2.2.1 Comportamiento de la población de la Zona Conurbada

La zona metropolitana está compuesta por Colima, Comala, Coquimatlán, Cuauhtémoc y Villa de Álvarez, forma parte de las 56 zonas metropolitanas de México, reconocidas por SEDESOL-CONAPO-INEGI.

De acuerdo con el Diagnóstico para la actualización del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Colima, la ciudad contaba con una población de 100,428 habitantes en 1980, con una tasa de crecimiento anual promedio del 4.3%, disminuyendo al 1.6% para 1990 y de 1.2% para el año 2000, mostrando una clara tendencia a la desaceleración en el crecimiento demográfico. Por otro lado, aun cuando el crecimiento de la población representó en 20 años tan sólo el 29.4%, la superficie ocupada por la ciudad se incrementó un 91.2%. De seguir esta tendencia, se estima que para 2020 la población sea de 138,756 y para 2030 el número total de habitantes en la Ciudad de Colima podría llegar a disminuir a 138,035, cuyas tasas de crecimiento anual para esos periodos serían de 0.3%, 0.2% y -0.5%, respectivamente. Véase en gráfica 1.

Evolución demográfica tendencial de los municipios de Colima y Villa de Álvarez



Gráfica 1. Evolución demográfica tendencial de los municipios de Colima y Villa de Álvarez. Fuente: Diagnóstico para la actualización del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Colima, (2009). Con base en datos del INEGI del II Censo de Población y Vivienda 2005 y en proyecciones del CONAPO.

## 2.2.2 Comportamiento poblacional del municipio de Colima

En la zona urbana del municipio de Colima se concentra el 93.87% de la población municipal, ocupando solo el 4% de la superficie municipal, resultando una densidad de población urbana de 40 habitantes por hectárea, aún baja para los estándares nacionales de 60 habitantes por hectárea. El 6.13% de la población se asienta en el área rural, presentando un patrón disperso y desintegrado del desarrollo urbano del centro de población principal.

Con cálculos históricos del crecimiento de población en el municipio, es clara la expulsión que se tiene de las áreas rurales hacia las áreas urbanas. De 1990 a 2005, la población rural ha disminuido, mientras la urbana se ha incrementado considerablemente.

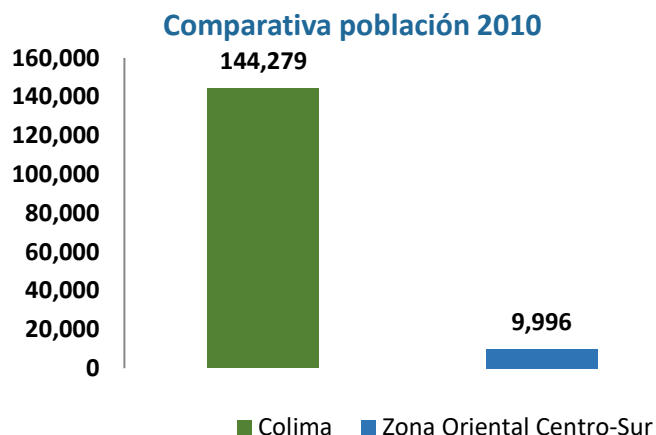
### Análisis de crecimiento de población urbana-rural del municipio de Colima

Población	1990			1995			2000			2005		
	Total	H	M	Total	H	M	Total	H	M	Total	H	M
Urbana	106,967	51,481	55,486	110,977	53,816	57,161	119,639	63,118	66,840	123,597	59,797	63,800
Rural	9,538	4,859	4,479	9,804	5,023	4,781	10,319	5,219	5,100	9,107	4,339	4,337
Total	116,505	56,340	60,165	120,781	58,839	61,942	129,958	68,337	71,940	132,704	64,136	68,137

Tabla I. Análisis de crecimiento de población urbana-rural del municipio de Colima. Fuente: IPCO (2009 a partir de los datos del Censo de Población y Vivienda de INEGI (2005).

### 2.2.3 Población de la Zona Oriente Centro-Sur

La zona Oriente Centro - Sur es principalmente habitacional de densidad alta ya que tiene 9,996 habitantes distribuidos en las 13 colonias que comprende dicha zona, si lo comparamos con la población total del municipio en los años 2010, vemos que este tiene 144,279 habitantes, haciendo de la zona el 7% de su población total repartidos en 3.5 km<sup>2</sup> aproximadamente. Véase en gráfica 2.



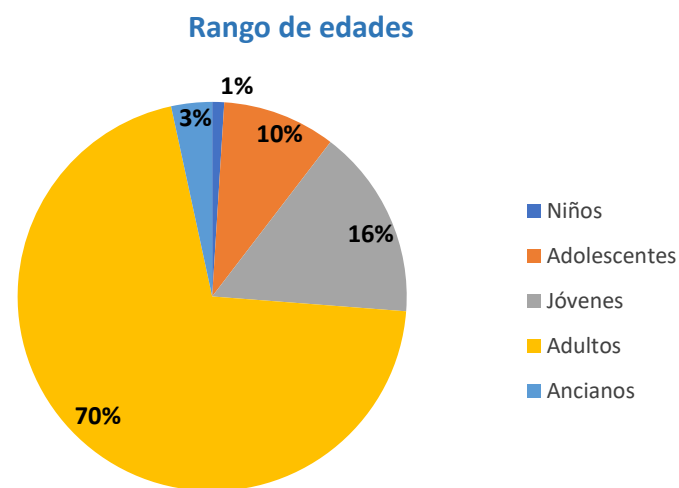
Gráfica 2. Comparativa poblacional de la ciudad de Colima – Zona Oriente Centro - Sur. Fuente: IPCO (2014) a partir de los datos del censo de población y vivienda de INEGI (2010).

#### Población por edades de la Zona Oriente Centro – Sur

Por el giro que se tiene en los equipamientos de la zona, más del 50% de los encuestados son adultos, mientras que el 25% de los encuestados forman parte del rango de edad de adolescentes y adultos; los rangos de edad se manejan de la siguiente manera: Niños

(6 a 11 años), Adolescentes (12 a 17 años), Jóvenes (18 a 24 años), Adultos (25 a 59 años), Adultos mayores (60 a más años).

Viendo la gráfica y el rango de edades que se manejó se puede concluir que es una zona de estudio donde la mayor parte de los equipamientos los frecuentan las personas adultas y dejando en minoría los jardines o parques recreativos que son frecuentados por adolescentes y jóvenes.



Gráfica 3. Caracterización de la población por edades de la zona de estudio. Fuente: Encuesta de Movilidad Sostenible, IPCO (2014).



## 2.3 Hábitos de Movilidad

El comportamiento de la población es de suma importancia para el desarrollo del estudio y para ello se realizó una encuesta de origen-destino. Para calcular el número total de encuestas aplicadas se considera la población total de las colonias a intervenir y se recurrió al método estadístico convencional del mínimo tamaño de muestra de una población universo, el nivel de precisión o error de muestreo se considera en un 10% y un nivel de confianza del 90% con un valor de heterogeneidad del 50%.

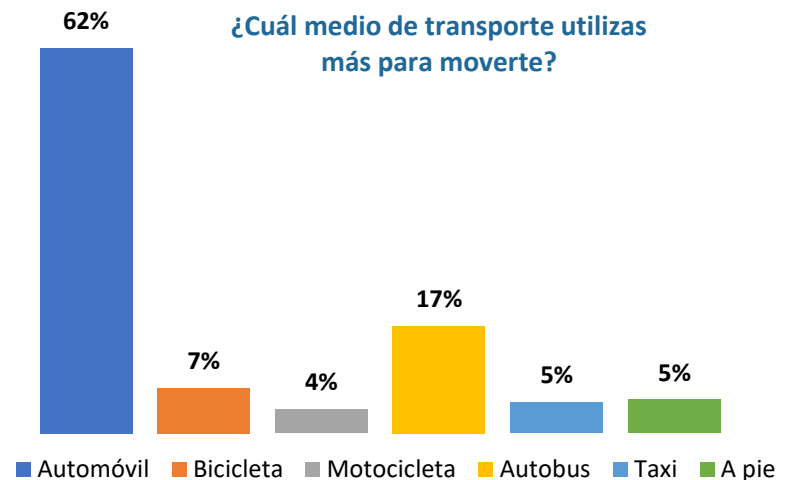
Con ayuda del programa de cálculo NetQuest se obtiene de manera automática el tamaño de muestra a aplicar. La muestra calculada fue de 264 con un margen de error del 7% de las encuestas aplicadas (18 encuestas), debido a que algunas personas contestaron de manera incongruente.



Figura 7. Ciclista en la zona de estudio. Fuente: IPCO (2021).

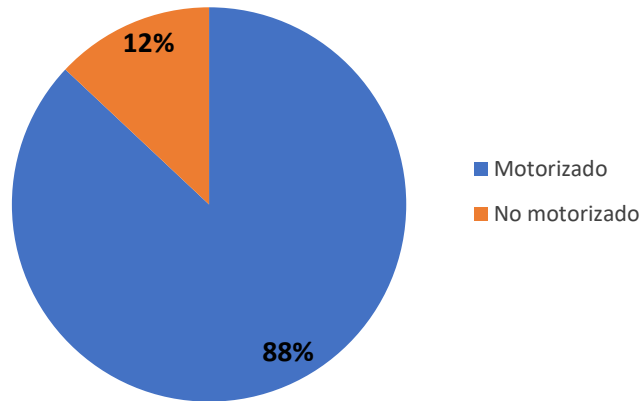
### 2.3.1 Medios de transporte

De los resultados obtenidos en la encuesta de movilidad sostenible, IPCO 2014, se observa que el medio de transporte que más se utiliza en la zona de estudio es el automóvil (62%), seguido del transporte público (17%) y por último el uso de la bicicleta (7%). Como se observa en la gráfica 5, casi el 90% de los habitantes utilizan un medio motorizado sin importar que los recorridos sean cortos.



Gráfica 4. Caracterización de transporte en la zona de estudio. Encuesta de Movilidad Sostenible. Fuente: IPCO (2014).

### Medio de transporte que más usan

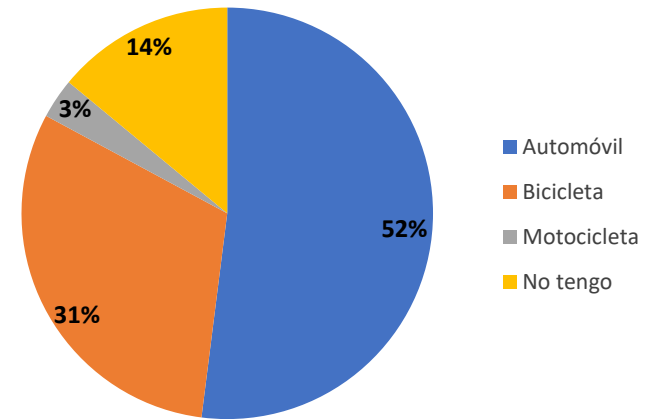


Gráfica 5. Motorización del transporte usado. Fuente: Encuesta de Movilidad Sostenible, IPCO (2014).

### 2.3.2 Posesión de vehículos

Se encuestó a los habitantes de la zona Oriente Centro - Sur sobre el tipo de vehículos o medios de transporte que disponen para moverse; como resultados importantes se observó que el 52% de las personas cuentan con automóvil, más de la mitad de la población de la zona; pero también se observó un aspecto relevante, ya que 31% de la población cuenta con una bicicleta como segundo medio de transporte. Es importante observar que existe una parte significativa de los colonos que no cuentan con ninguna clase de medio de transporte, por lo que la accesibilidad para todos los colonos debe ser primordial, ya que la bicicleta es medio barato y con grandes beneficios para la salud. Véase en gráfica 6.

### ¿De qué vehículos dispones para moverte?



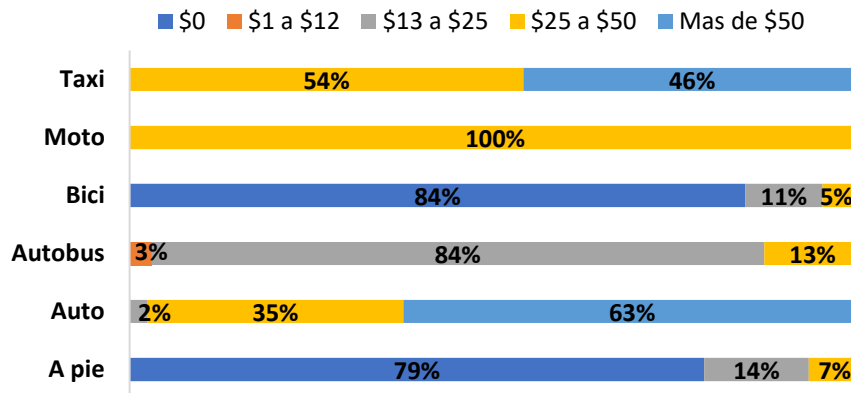
Gráfica 6. Posesión de vehículos. Fuente: Encuesta de Movilidad Sostenible, IPCO (2014).

### 2.3.3 Gasto en transporte

De acuerdo con el medio de transporte que usan los habitantes de la zona, se generó una gráfica en donde se muestran los gastos diarios de cada uno de éstos. Más del 60% de la población que cuenta con vehículo gasta más de \$50 MXN al día, mientras que las personas usuarias de taxis dicen no gastar menos de \$25 pesos diarios para trasladarse de un lugar a otro. En este caso la bicicleta se considera como el medio de transporte más económico, ya que el 84% de las personas que mencionan usar bicicleta, no generan gastos económicos al transportarse.

Esta gráfica muestra datos que comprueba que la implementación de ciclovías y corredores peatonales harán que los habitantes de la zona tengan un gran ahorro económico. Es decir, un trabajador promedio gana \$300 MXN al día y gasta \$50 MXN diariamente en transporte, según el promedio de gasto en transporte diario presentado en la gráfica 7, esto implica que genera un gasto de la sexta parte de su salario para moverse. Es por esto, que el uso del transporte no motorizado evitaría este gasto a la población.

### ¿Cuánto gastas en promedio, al día, con el medio de transporte que más utilizas?



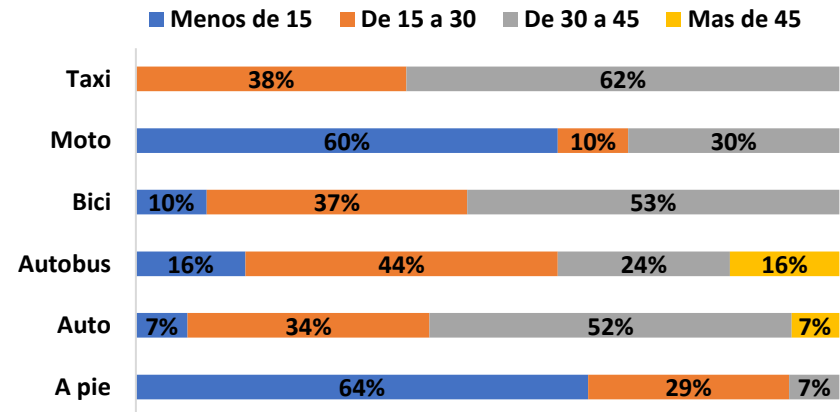
Gráfica 7. Gasto diario en transporte de habitantes de la zona de estudio. Fuente: Encuesta de Movilidad Sostenible, IPCO (2014).

### 2.3.4 Tiempo de recorridos

El tiempo de los recorridos es un factor importante que sirve de indicador para la implementación de una red ciclista, es decir, conocer cuánto tiempo invierten los colonos a lo largo de sus actividades diarias se puede tomar como referencia para comparar los distintos modos de transporte existentes, cabe mencionar que en algunos casos el tiempo no depende realmente del usuario si no del volumen de tránsito.

Se preguntó en la encuesta sobre el tiempo que tardan en llegar a sus destinos, dando como resultado la siguiente gráfica.

### ¿Cuánto tiempo tardas en llegar a tu destino?



Gráfica 8. Tiempo de recorridos cotidianos de los habitantes de la zona de estudio. Fuente: Encuesta de Movilidad Sostenible, IPCO (2014).



Se puede observar en la gráfica 8 los diversos modos de transporte que intervienen en el traslado cotidiano de los habitantes de la zona. Tanto las personas usuarias de taxi, como los que usan el automóvil y los ciclistas duran en sus trayectos diarios entre 30 y 45 minutos; pero en la mayoría de los casos se observó que sus destinos son lejanos y contemplaban los recorridos de todo el día no solo el de un destino. Se obtuvo una relación a partir de la encuesta de movilidad de origen destino.

Un automóvil tarda en un solo traslado de la zona de estudio a colima centro (3.2km) alrededor de 10 minutos, a comparación de un usuario ciclista que completa su trayecto entre 15 y 20 minutos. Ahora dentro de la zona de estudio el traslado de un automóvil de 1.3 km dura entre 5 a 10 minutos y un ciclista dura 5 minutos. Esta relación se obtuvo de las encuestas de movilidad sostenible (IPCO, 2014).

La implementación de las ciclovías combinaría la practicidad y la eficiencia en el transporte diario de la ciudadanía.



Figura 8. Ciclistas urbanos. Fuente: IPCO (2021).

## 2.4 Clasificación de Vías

### 2.4.1 Infraestructura ciclista

La implementación de ciclovías en el municipio de Colima lleva poco tiempo y son pocas las que se utilizan de manera correcta. En su mayoría son ciclobandas que fueron incluidas a la vialidad con la intención de acostumbrar a los habitantes ya que no tienen continuidad, estas ciclobandas en la actualidad se encuentran en mal estado y algunas son utilizadas como carril de estacionamiento.

De acuerdo con los resultados de la encuesta, el 31% de la población de la zona cuenta con bicicleta; pero como se puede observar en el mapa 2.4.1, en el área de estudio solo se cuenta con ciclobandas en las avenidas Colima y De la Raza, ambas empiezan en la intersección con la avenida Niños héroes y terminan 300 m hacia el sur sin llegar al término de las avenidas, estas ciclobandas en particular se encuentran en buen estado solo que cuentan con obstáculos que no hacen eficiente ni seguro transitar, ya que en ambas se tiene la mala costumbre de usarse como carril de estacionamiento. Al implementar ya sea ciclovías o ciclobandas se tiene que llevar a cabo un mantenimiento periódico estricto y hacer énfasis en la educación vial para que se respete el espacio destinado al ciclista.



Mapa 2.4.1. Infraestructura ciclista existente. Fuente: IPCO (2015).

## 2.4.2 Transporte público

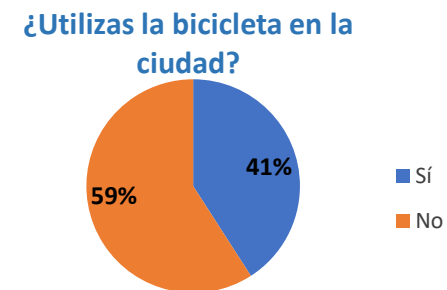
Es de suma importancia ubicar las rutas de transporte público urbano que están presentes en la zona de estudio, son un factor esencial tanto al hacer una propuesta de ciclovías como para la implementación de la intermodalidad, generando así un transporte público más eficiente.

En el mapa 2.4.2 se observan las 10 rutas urbanas que pasan por la zona de estudio, también se identifica en la parte norte la existencia de rutas que brindan opciones de traslado a sus habitantes, a diferencia de la parte sur donde se cuenta solo con una (Ruta 28).

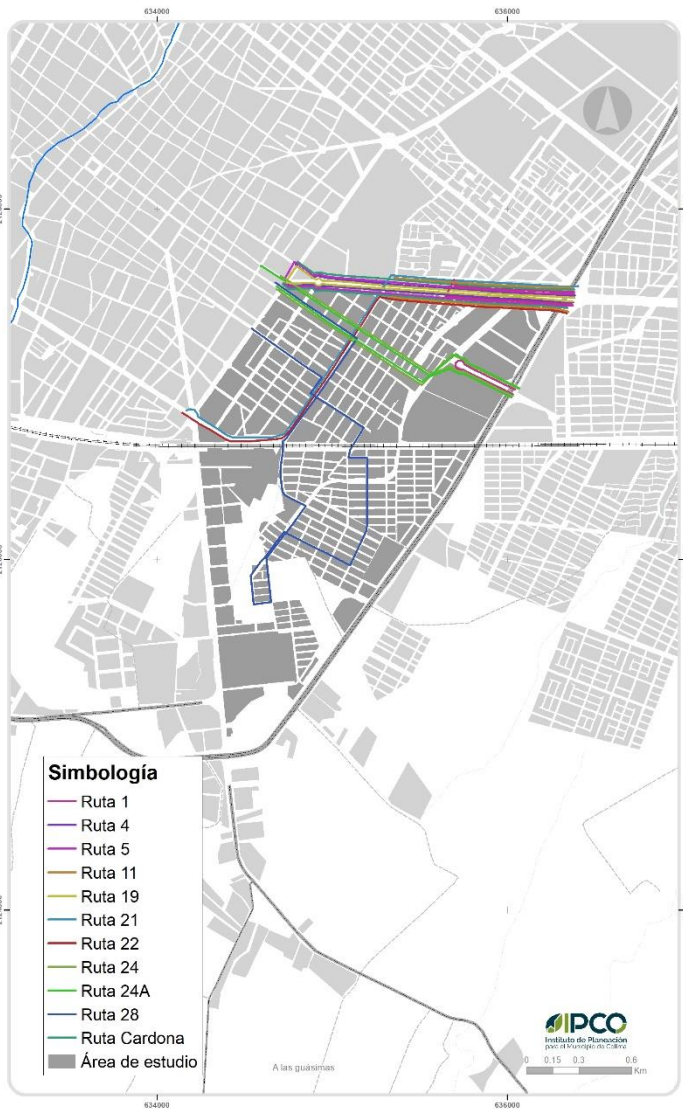
## 2.5 Conflictos y Oportunidades para Viajes Ciclistas

### 2.5.1 Oportunidades para viajes ciclistas

Un apartado importante en la encuesta de movilidad fue preguntarles si utilizaban la bicicleta, ya sea para transporte diario u ocasionalmente, con esta información se tiene un indicador del porcentaje de la población que puede ser un usuario a corto plazo de las ciclovías, dichos datos se observan en la gráfica 9.



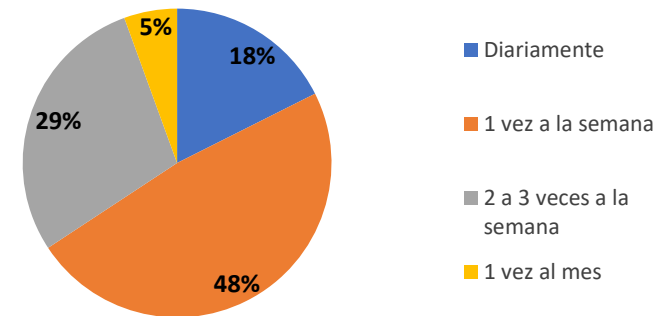
Gráfica 9. Uso de bicicleta. Fuente: Encuesta de Movilidad Sostenible, IPCO (2014).



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

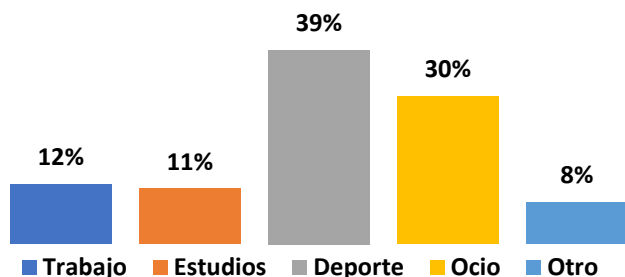
Se les preguntó a los colonos sobre el uso que le dan a sus bicicletas y la frecuencia con que las utilizan para conocer con qué motivo y con qué frecuencia hacen uso de ellas; resultó que casi el 40 % de la población usa la bicicleta como deporte y solo el 23% de la población encuestada usa la bicicleta como medio de transporte. En el aspecto de la frecuencia actual, el 48% de la población la usan 1 vez a la semana, mientras que el 18 % de las personas la usan diariamente. Véase en gráfica 10 y 11.

### ¿Con qué frecuencia utilizas actualmente la bicicleta?



Gráfica 10. Frecuencia de viajes en bicicleta. Fuente: Encuesta de Movilidad Sostenible, IPCO (2014).

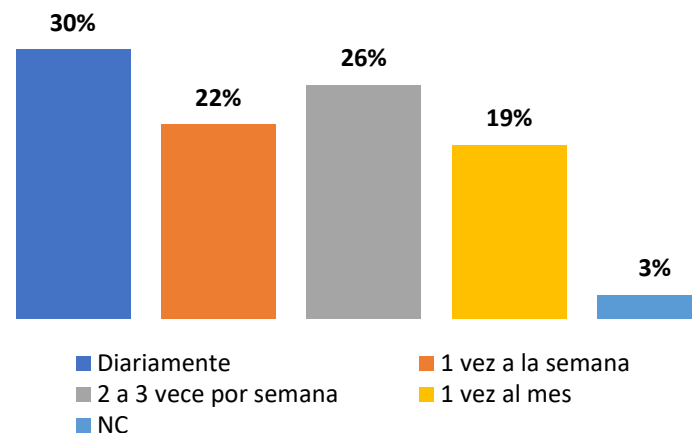
### ¿Cuáles son los motivos de tus viajes en bicicleta?



Gráfica 11. Motivos de uso de la bicicleta. Fuente: Encuesta de Movilidad Sostenible, IPCO (2014).

En el formato de la encuesta se incluyó un apartado de resultados futuros, es decir, las probabilidades de frecuencia de uso de la bicicleta en caso de que se implementaran las ciclovías. El objetivo de este apartado es conocer si en verdad piensan usar la ciclovía cuando ya esté terminada y si es así, qué tan seguido. Los resultados fueron realmente positivos ya que el 30% de los encuestados dijeron que la usarían diariamente y el 26% la usaría de 2 a 3 veces por semana, cerca del 60% de la población usaría frecuentemente la bicicleta, lo cual es un porcentaje alentador. Véase en gráfica 12

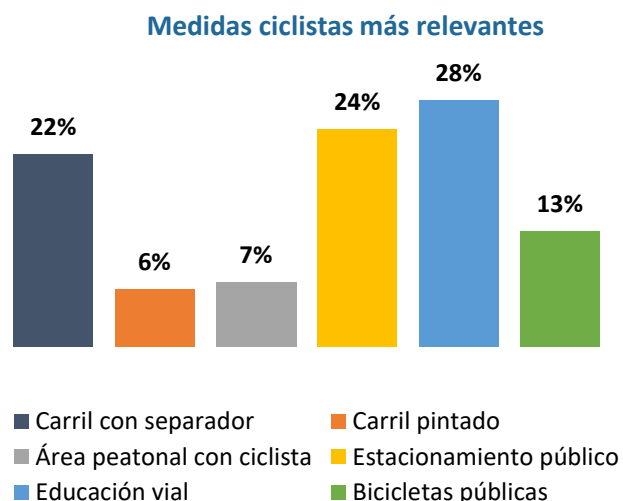
### ¿Con qué frecuencia utilizarías la bicicleta si se implementaran ciclovías?



Gráfica 12. Frecuencia de uso de bicicleta si se implementan ciclovías. Fuente: Encuesta de Movilidad Sostenible, IPCO (2014).

Para lograr resultados alentadores en la frecuencia de uso a futuro es necesario que, al implementarse las ciclovías sean seguras y que cumplan con las expectativas de comodidad para las personas usuarias. Se hizo énfasis en las posibles medidas ciclistas que se necesitan aplicar, por lo que se preguntó a los habitantes cuáles son las que les gustaría para motivar y apoyar la movilidad ciclista.

En los resultados que podemos observar en la gráfica 13, predominan 3 apartados. La educación vial (28%), requerida mayormente por los adultos debido a que en la zona predomina el uso del automóvil y se desconoce cómo llevar una relación de respeto vehículo/bicicleta; estacionamiento público (24%) y como tercera opción con un porcentaje significativo está el carril con separadores (22%).



Gráfica 13. Priorización de elementos ciclistas. Fuente: Encuesta de Movilidad Sostenible, IPCO (2014).

## 2.5.2 Oportunidades y ofertas para la infraestructura vial

### Calles conectadas

En general las vialidades en sentido sur – norte de la zona Oriente Centro - Sur, se encuentran divididas por una vía de tren que cruza justo a la mitad, la cual transita de oriente a occidente, ambas partes se comunican por una vialidad. Las vialidades que se encuentran en la parte norte cuentan con una buena distribución y conexión ya que fueron creadas hace tiempo, pero la parte sur de la zona son colonias nuevas por lo que sus vialidades presentan irregularidades que causan cierta desconexión, esto debido a terrenos sin construir y algunas vialidades inconclusas. A pesar de esto la mayoría de las vialidades principales y arterias colectoras conectan de manera eficiente a las distintas colonias.

### Vialidades anchas

En la zona de estudio existen avenidas principales, calles colectoras y calles locales que en su mayoría son vialidades lo suficientemente amplias para alojar ciclovías en los espacios no utilizados, también se cuenta con vialidades más angostas que con ayuda de una correcta regularización en sus carriles o algún otro tipo de solución, se logrará la implementación de la ciclovía.

### Tránsito Vehicular

El uso de suelo en la zona de estudio es variado pero el habitacional tiene un mayor porcentaje respecto a los demás, por consecuente se tienen muchas calles locales de flujo moderado; los vehículos que transitan por dichas calles se trasladan a una velocidad relativamente lenta, además los recorridos dentro de la zona son menores a 3.5 km de distancia. Existe tránsito vehicular elevado en las vialidades principales (Av. Niños Héroes, Av. Calzada Galván, Av. Carlos de la



Madrid, Av. 20 de Noviembre, Av. Del Campesino, Av. Tecomán) las cuales por su jerarquía son de alta velocidad.

Según el Manual de Ciclociudades (ITDP, 2011) varios estudios han demostrado que la bicicleta es el modo de transporte más eficiente en recorridos de hasta 5 km de puerta a puerta.

En la zona Oriente Centro - Sur la vialidad más larga que se presenta es de 3.5 km, lo que la hace un área adecuada para el tránsito de la bicicleta ya que todas las distancias son menores a los 5 km.

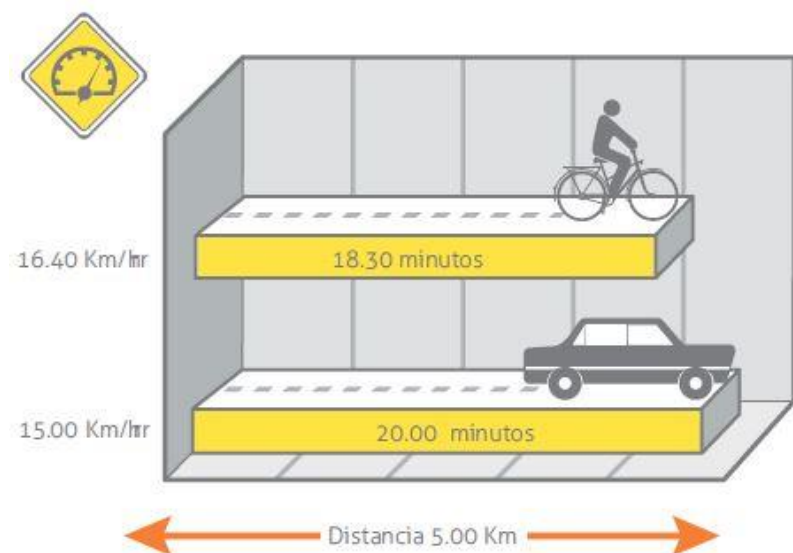


Figura 9. Velocidad promedio en hora pico en D.F. Fuente: Manual de Ciclociudades, ITDP (2011).

## 2.5.3 Conflictos/obstáculos de los viajes ciclistas

### 2.5.3.1 Obstáculos físicos

#### Paradas de autobuses

Hablando de la parte norte de la zona, existen varias rutas de transporte público colectivo, incluso transitando por calles colectoras y locales dentro de las colonias, cabe destacar que el carril de un autobús tiene una sección más amplia y también requiere de estaciones donde las personas usuarias entran o salen de la unidad, lo que representa un obstáculo para el tránsito ciclista.

#### Calles angostas

La mayoría de las calles locales tienen un ancho reducido en su sección, en muchas de ellas con carril de estacionamiento por lado y un solo carril para flujo vehicular, por lo que si se implementan ciclovías en ellas es probable que se tenga que hacer una investigación en campo para conocer si es viable eliminar un carril de estacionamiento que no afecte a los vecinos.

#### Calles sin terminar

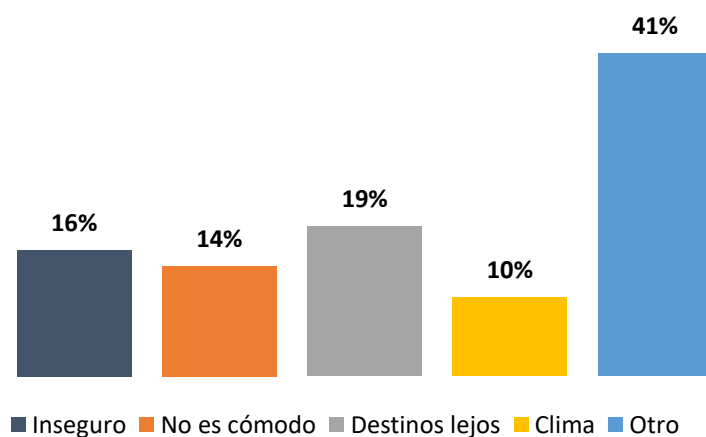
De la vía del tren hacia el sur son colonias nuevas que fueron creciendo rápidamente, pero en muchos casos las calles aún no están terminadas, incluso existen lotes sin construir, esto llega a ser un problema, por lo que se debe recurrir al programa de desarrollo urbano de la zona para conocer los límites de propiedad y así proponer una ciclovía acorde a la sección correcta.

Se les preguntó a los colonos cuáles son los motivos principales por los que no usan la bicicleta. Se observa que el apartado de "otro" es por mucho el de mayor respuesta, y en su mayoría representa a las personas que no tienen bicicleta y que mencionan que no existe un

lugar apropiado para transitar, por lo que es lógico que los habitantes de la zona que no usen la bicicleta por la falta de una vialidad especializada para el tránsito ciclista.

Como se muestra en la gráfica 14, los motivos restantes por los cuales no usan la bicicleta son bastante equilibrados, estas respuestas fueron dadas por personas que sí tienen bicicleta pero que no encuentran del todo agradable el uso de ella diariamente, ya sea como medio de transporte o deporte.

#### ¿Cuál es tu motivo para no usar la bicicleta?

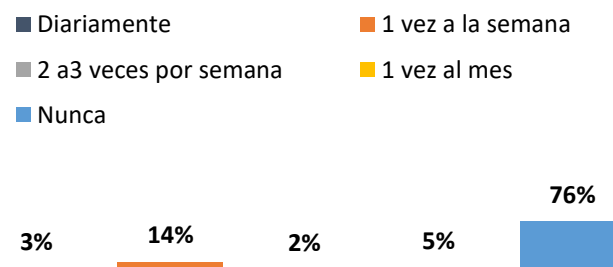


Gráfica 14. Motivos para no usar la bicicleta. Fuente: Encuesta de Movilidad Sostenible, IPCO (2014).

#### 2.5.3.2 Inseguridad en los ciclistas.

A los encuestados que respondieron que si usan la bicicleta, también se les pregunto con qué frecuencia han sufrido situaciones de peligro con automóviles; hubo una mayoría en los que respondieron que nunca han sufrido situaciones de peligro; pero un 24 % de los habitantes respondieron que si han sufrido situaciones de peligro, esto es porque no existe la costumbre de usar la bicicleta en la zona de estudio y mucho menos cuando las colonias van empezando, por lo que los vehículos motorizados toman el papel de agresores. Observar en la gráfica 15.

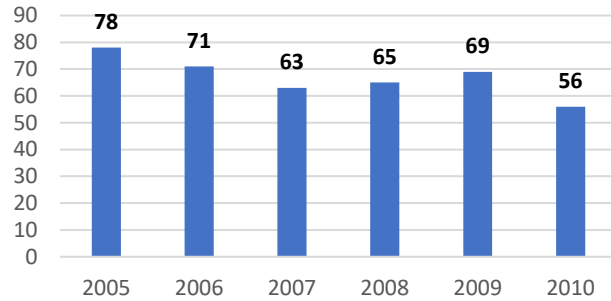
#### ¿Con qué frecuencia te ocurre una situación de peligro con automóviles?



Gráfica 15. Frecuencia de situaciones de peligro para ciclistas. Fuente: Encuesta de Movilidad Sostenible, IPCO (2014).

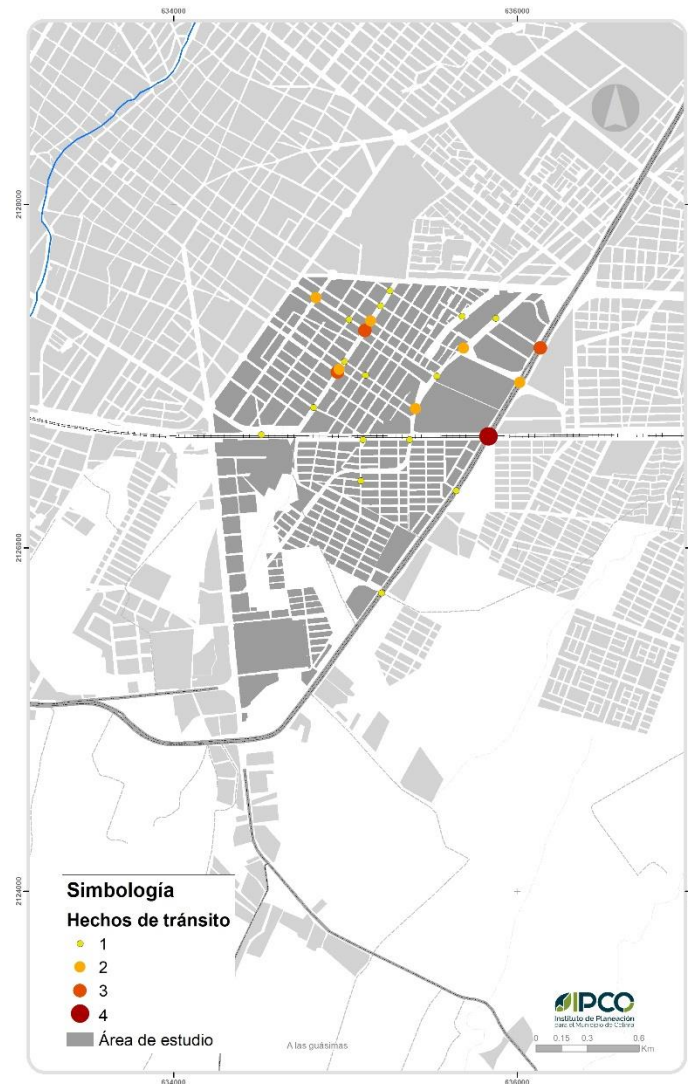
También se muestra una gráfica donde un el número de hechos de tránsito con ciclistas que han ocurrido en diferentes años, las cifras son alarmantes ya que cada hecho ciclista puede ser muy grave y si se tiene más de uno al año es algo preocupante. Se observa que ha ido disminuyendo, pero siguen siendo cifras altas y mientras no se construya una infraestructura adecuada esto puede seguir igual o empeorar. Véase en gráfica 16.

### Hechos de tránsito involucrando ciclistas



Gráfica 16. Hechos de tránsito registrados que involucran ciclistas. Fuente: IPCO a partir de los datos de hechos de tránsito anuales 2005-2010 de la Policía Municipal de Colima.

De acuerdo con los registros de hechos de tránsito de la Policía Municipal de Colima en el 2017, la vialidad donde más hechos se presentaron en la zona fue en la Calzada del Campesino. El mapa 2.5.3 muestra las intersecciones donde han ocurrido uno, dos, tres y cuatro hechos durante todo el año.



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



Los hechos de tránsito que se obtuvieron de la Policía Municipal son hechos que en su mayoría se involucran a las personas usuarias de automóviles, si bien muy pocos involucran bicicletas, es importante ubicarlos y saber en qué punto ocurren más, para que se promueva una correcta ciclovía, que prevenga estos riesgos. En el mapa 2.5.3 podemos observar que hay inseguridad con las condiciones actuales de tránsito sobre todo en las Avenidas Del Campesino, Niños Héroes, Calzada Galván y Madero.

### 2.5.3.3 Altas velocidades

Una de las principales razones por las que ocurren hechos de tránsito dentro de la ciudad es por circular a altas velocidades, las personas usuarias de vehículos motorizados suelen tener prisa y exceden el límite de velocidad para llegar a sus destinos, esto reduce su visión al manejar y aumenta el peligro para los peatones, ciclistas e incluso para los mismos autos. En la zona de estudio se tiene este problema ya que las avenidas perimetrales (Av. Calzada Galván, Av. Niños Herodes, Av. Carlos de la Madrid, y Libramiento Ejercito Mexicano) son de alta velocidad, como también la avenida Del Campesino que es una vialidad que pasa por el centro de la zona y cuenta con el mayor número de hechos.

### 2.5.3.4 Estacionamiento para autos

En el diseño de la red ciclista se tienen que tomar en cuenta los carriles de estacionamiento de las calles donde se quieran implementar las ciclovías. En algunos casos se tendrá que eliminar algún carril de estacionamiento ya que muchas veces el ancho de la calle no es el suficiente para poder implementar ciclovías, esto se hace como última opción ya que se quiere preservar los estacionamientos al tratarse en su mayoría de calles locales.

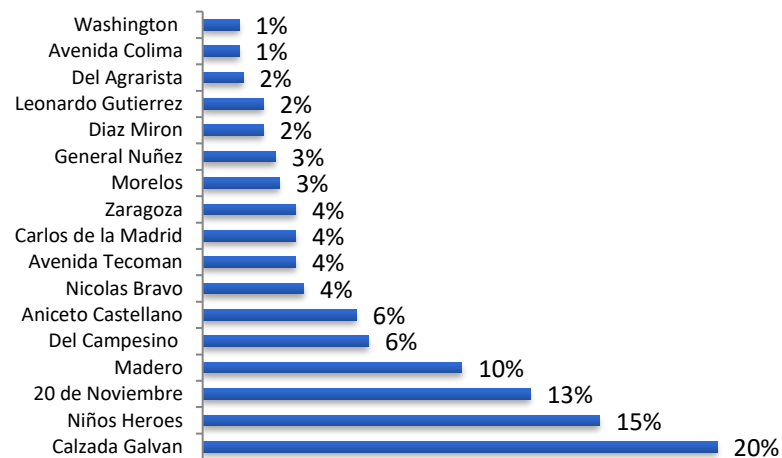
## 2.6 Demanda de la movilidad no motorizada

La demanda de viajes tiene dos principales generadores: las zonas productoras, que normalmente son las áreas de residencia de la población, y las zonas “atractoras”, que son aquellas en donde se localizan los empleos, equipamientos, servicios y ocio que satisfacen las necesidades de movilidad de la población.

### 2.6.1 Corredores con alta demanda

A los habitantes de la zona de estudio se les preguntó sobre las calles que transitan con más frecuencia, dichos resultados se observan en la gráfica 17, gracias a ello se logra ubicar cuales vialidades son esenciales para que en ella se implementen las ciclovías.

¿Cuáles avenidas/calles de la zona en la que vives son las que más utilizas?



Gráfica 17. Calles o avenidas más transitadas. Fuente: Encuesta de Movilidad Sostenible, IPCO (2014).

Se observa que las avenidas Calzada Galván y 20 de Noviembre son las más transitadas por los vecinos, pero cabe destacar que la Av. 20 de Noviembre y Del Campesino son continuas y en conjunto recorren gran parte de la zona de estudio, también se representaron las vialidades en el mapa 2.6.1 para poder apreciar la traza que los habitantes más utilizan, y saber cuáles son viables para el diseño.



Mapa 2.6.1. Ejes ciclistas propuestos por las personas usuarias. Fuente: IPCO (2020) a partir de la Encuesta de Movilidad Sostenible (2015).

## 2.6.2 Ejes potenciales generadores de tránsito ciclista

Para el trazo de la red también se consideran los equipamientos que se localizan en la zona de estudio; se identificaron los corredores potenciales para un mayor flujo ciclista, este análisis se realiza tomando en cuenta la información que se obtuvo de los habitantes de la zona (mapa 2.6.2).



Mapa 2.6.2. Ejes potenciales ciclistas. Fuente: IPCO (2020) a partir de la Encuesta de Movilidad Sostenible (2015).

## 2.7 Beneficios de la movilidad no motorizada

Existen muchos motivos que convierten a la bicicleta en un medio de transporte alternativo muy importante que beneficia no solo a los ciclistas, sino a toda la población en general. A continuación, se describe a detalle los principales motivos por lo que la generación de ciclovías es muy importante.

### 2.7.1 Reducción de emisiones y mejoramiento de la calidad del aire

Es urgente buscar alternativas de transporte sostenible en las ciudades donde la contaminación industrial, auditiva y vehicular ha traumatizado la calidad de vida de sus habitantes. Es el momento de construir una sociedad ambientalmente amigable, saludable y con un desarrollo sostenible. La bicicleta es uno de los mejores candidatos para esta labor.

Al disminuir la congestión vehicular y reemplazar vehículos motorizados por peatones, ciclistas, patinadores, etc., esto contribuiría directamente con la protección del ambiente, el mejoramiento de la calidad del aire y la disminución del ruido en las ciudades.

#### Reducción de emisiones a la escala de Colima

Se estima que por cada mil habitantes en el municipio de Colima hay cerca de 400 vehículos. En 2009 se daba a conocer que la entidad ocupaba el primer lugar Nacional en índice de motorización, con 1 auto por cada 2.5 personas, por lo que la liberación de gases CO<sub>2</sub> (El principal contaminante de los gases que contribuyen al efecto invernadero) es muy alarmante.

Una solución oportuna para la reducción de dichas emisiones tiene que ver con la implementación de las ciclovías; 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 (IPCO, 2011) se realizó una proyección de las reducciones de CO<sub>2</sub>. Véase en Tabla II.

<b>Proyección de emisiones de CO<sub>2</sub> ahorradas al 2020 por la implementación de la red de movilidad ciclista</b>			
<b>Objetivo del Plan de Movilidad Ciclista</b>			
Población Zona Metropolitana (Colima – Villa de Álvarez)	232,000 personas		
Proyección población viajando en bicicleta en 2020	11,600 personas		
<b>Equivalente a movilidad motorizada anterior</b>			
<b>Autos (80%)</b>		<b>Autobús (20%)</b>	
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 CO <sub>2</sub> EQ/km recorrido	
Factor de emisión diésel	0.182	Kg CO <sub>2</sub> EQ/km recorrido	
90% autos consumen gasolina	45,657.6	0% de los autobuses consumen diésel	0
Emisiones de CO <sub>2</sub> ahorradas por no consumir gasolina (Kg CO <sub>2</sub> / día)	9,725.07	Emisiones de CO <sub>2</sub> ahorradas por no consumir gasolina (Kg CO <sub>2</sub> / día)	0
Emisiones de CO <sub>2</sub> ahorradas por no consumir diésel (Kg CO <sub>2</sub> / día)	923.30	Emisiones de CO <sub>2</sub> ahorradas por no consumir diésel (Kg CO <sub>2</sub> / día)	230.8
<b>Emisiones totales ahorradas</b>			
<b>Cada día</b>	<b>10,879.2</b>	<b>Km CO<sub>2</sub> / día</b>	
	<b>10.9</b>	<b>Ton CO<sub>2</sub> / día</b>	
<b>Cada año</b>	<b>3,970.9</b>	<b>Ton CO<sub>2</sub> / día</b>	

Tabla II. Proyección de emisiones de CO<sub>2</sub>. Fuente: IPCO (2011).

## 2.7.2 Actividad física y beneficios a la salud

¿Sabía usted que cuando un automóvil está circulando no afecta únicamente a las personas que respiran los contaminantes que produce el vehículo, sino también al conductor? Estudios realizados han demostrado que la batalla cotidiana contra el tráfico aumenta la presión arterial, disminuye la tolerancia, provoca frustración, mal humor y agresividad.

El uso de la bicicleta promueve la salud física ya que el solo hecho de trasladarte al trabajo por lo menos entre dos o tres veces a la semana se estaría cumpliendo con la actividad física mínima (3 horas por semana) recomendada por los organismos internacionales de la Salud (OPS/OMS).

Los estudios han demostrado que la constancia en el uso de la bicicleta puede mejorar la salud y reducir el riesgo de enfermedad coronaria, enfermedad cerebro vascular, algunos tipos de cáncer, diabetes tipo 2, osteoporosis y depresión (HHS). Se ha demostrado una fuerte asociación entre el aumento del uso de ciclovías (por deporte o medio de transporte) y la reducción de las enfermedades crónicas en la población general.



Figura 10. Beneficios de la movilidad urbana sostenible (MUS). Fuente: Hacia una Estrategia Nacional Integral de Movilidad Urbana, ITDP (2013).

## 2.7.3 Ahorro económico

El Instituto para la Política del Transporte y el Desarrollo en México (ITDP por sus siglas en inglés), produjo un video en conjunto con Emigre Films mostrando los costos sociales y económicos en nuestro país debido al uso del automóvil particular.

En el video se explica que a pesar de que solamente el 30% de la población cuenta con la comodidad de este medio de transporte, el 100% de la población está pagando los costos sociales que se ocasionan por su uso excesivo como la congestión vehicular, la contaminación, el estrés, los hechos viales, el cambio climático, etc.

Es por esto que los modos de transporte alternativos se han convertido en una buena opción y dentro de esos, la bicicleta es el vehículo que más personas atrapa. Esta alternativa cumple con los requerimientos básicos para alguien que solo necesita desplazarse de la casa al trabajo o al estudio. A continuación, una comparativa entre los gastos que se invierten en auto y bicicleta.

### Tabla de gastos anual de un coche

- Gasolina: \$ 42,500.00 MXN
- Seguros: \$ 5,000.00 MXN
- Impuesto de circulación: \$ 1,600.00 MXN por impuestos.
- Suma de mensualidades (el coste de comprar un coche): \$20,000.00 MXN al año.
- Gastos varios (reparaciones, etc.): \$8,000.00 MXN
- **Suma total: \$ 57, 100.00 MXN**

### Tabla de gastos anual de una bicicleta

- Bicicleta urbana: \$ 2,000.00 MXN
- Candado: \$ 500.00 MXN
- Cámaras de aire: \$ 600.00 MXN

- Reparaciones varias: \$ 1,100.00 MXN
- **Suma total: \$ 4,200.00 MXN**

Si se tuviera una bicicleta y no un coche, se ahorraría al año al menos \$ 52,900.00 MXN. Si surgen imprevistos evidentemente la cuantía sería mucho mayor, pero si todo siguiera bien en 5 años te habrías ahorrado cerca de \$ 250,000.00 MXN además que al desplazarte en bici es sumamente saludable.

#### 2.7.4 Eficiencia en los desplazamientos

Mucho más que para los vehículos motorizados, la duración y la distancia recorrida en un trayecto son criterios importantes para los ciclistas. Eso por eso que la red ciclista debe diseñarse para una máxima eficiencia.

ITDP realizó una carrera de medios de transporte en México DF en la que los resultados fueron los siguientes: para una distancia de unos 12 km, el ciclista demoró 32 minutos, en segundo lugar, llegaron a la par el segundo ciclista y dos motociclistas en un tiempo de 35 minutos. En último lugar llegó el automovilista en un tiempo de 1 hora 19 minutos.

"La bicicleta es la clara ganadora para distancias menores a los 5 km en ciudades, como medio de transporte más eficiente puerta a puerta, ésta es la manera más sustentable para moverse".

#### 2.7.5 Espacio público

La mejora sustancial en el espacio público, que implica priorizar los modos no motorizados al disminuir la presencia de vehículos en las calles de la ciudad, se traduce en encuentros sociales, incrementando la sensación de seguridad y la calidad ambiental. Esto a su vez implica un incremento significativo en la calidad de vida urbana para más ciudadanos. El tener espacios públicos de calidad incrementa la seguridad y le otorga un valor social a la calle que favorece el respeto y la cultura urbana. La calidad del espacio público también se traduce en una medida para mitigar la exclusión social generada por priorizar al vehículo privado en la vía pública, ya que no se favorece a los que no poseen un coche, esta situación se encuentra prácticamente normalizada entre los ciudadanos.

Otro de los beneficios en el espacio público sería un uso más equitativo del espacio, ya que el utilizado para la bicicleta es mucho menor que el usado por el automóvil: el área requerida para una bicicleta estacionada es 10 veces menor al de un automóvil, y mucho menor en movimiento.

No importa cuánto gastemos en construir vías rápidas, siempre serán insuficientes para alojar la creciente cantidad de vehículos que entran a la ciudad, es por ello que la mejor solución a estos problemas es la creación de alternativas de movilidad.



# 3. Participación Ciudadana

<b>3. 1 Encuesta de Movilidad Sostenible.....</b>	<b>32</b>
3.1.1 Objetivos de la encuesta.....	32
3.1.2 Perfil del encuestado.....	32

### 3.1 Encuesta de Movilidad Sostenible

#### 3.1.1 Objetivos de la encuesta

Los objetivos de la encuesta son los siguientes:

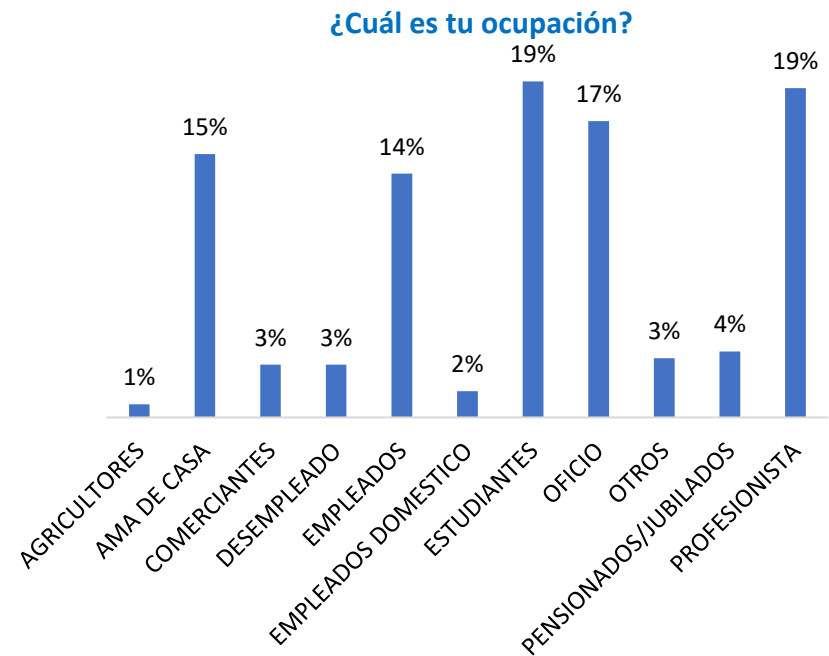
- Conocer los hábitos de movilidad de los habitantes de la zona Oriente Centro - Sur.
- Contar con un mapa de origen-destino de los viajes de los ciudadanos.
- Evaluar la demanda ciclista en la zona.
- Conseguir información geográfica de las prácticas de movilidad en la zona de estudio.
- Sondear a los habitantes respecto a la idea de implementar ciclovías.

La encuesta consta de tres secciones, la primera es para saber los hábitos de movilidad de todos los habitantes, mientras que en la segunda sección se habla exclusivamente a las personas que usan la bicicleta y en la última parte se busca la opinión acerca de la implementación de ciclovías.

Esta encuesta se aplicó en toda la zona Oriente Centro - Sur en los equipamientos más importantes que incluyen a las escuelas primarias y secundarias, canchas y jardines, centros de culto, clínicas y centros de promoción social; se repartió el número de encuestas en colonias estratégicas para tomar un correcto muestreo.

#### 3.1.2 Perfil del encuestado

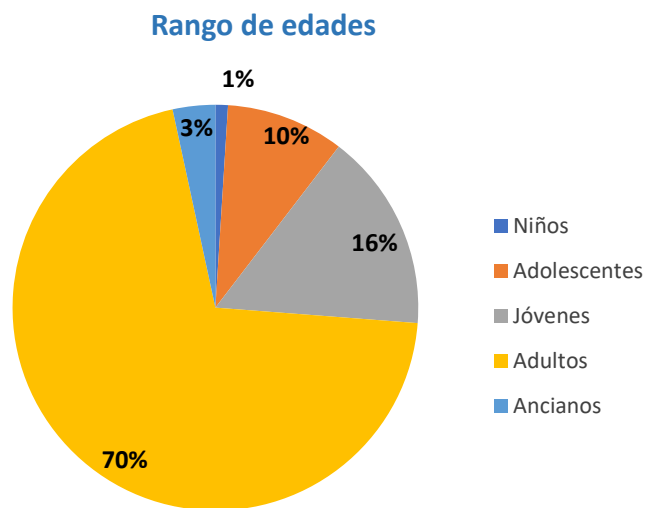
Para tener un estudio completo, la encuesta se diseñó para que la población diera sus opiniones y se involucrara, por lo que fue necesario preguntar la ocupación de los habitantes de la zona. Los grupos con mayor representatividad (gráfica 18) fueron los estudiantes, profesionistas y amas de casa.



Gráfica 18. Ocupación de los encuestados. Fuente: Encuesta de Movilidad Sostenible, IPCO (2014).

Los datos recolectados se usaron como material principal para elaborar el diagnóstico de movilidad del presente estudio.

En cuestión de movilidad, los adultos presentan un mayor porcentaje, siendo más de dos terceras partes de los encuestados, y los niños con el porcentaje menor. Se tiene un gran porcentaje de adultos por el giro que tienen los equipamientos de la zona, por lo regular los adolescentes y jóvenes acuden a equipamientos que se encuentran en otras zonas cercanas ya sea por estudios o por lugares de convivencia.



Gráfica 19. Rango de edades de los habitantes encuestados. Fuente: Encuesta de Movilidad Sostenible, IPCO (2014).





# 4. Propuesta

<b>4.1</b>	<b>Introducción.....</b>	<b>35</b>
<b>4.2</b>	<b>Propuesta de una red de ciclovía.....</b>	<b>35</b>
4.2.1	Levantamientos.....	35
4.2.2	Accesibilidad de la red de movilidad ciclista .....	37
4.2.3	Planeación e implementación en plazos.....	38
4.2.4	Secciones propuestas.....	40

## 4.1 Introducción

Una red ciclista representa un conjunto de rutas internas en la ciudad y los barrios, vías de conexión que ofrecen trayectos más cortos a los ciclistas.

Esta red no está constituida exclusivamente por pistas y carriles tradicionales, sino que se integra por un conjunto de soluciones técnicas recomendadas, así como medidas de acompañamiento, proponiendo la solución más adecuada a cada situación.

En lo esencial, esta “red” existe “virtualmente” en todas nuestras ciudades, puesto que está constituida por la red vial que está autorizada a los ciclistas y sobre la cual no siempre están garantizadas las condiciones de seguridad, comodidad y disfrute para los mismos. Sin embargo, es necesario ofrecer a los ciclistas espacios con seguridad, rapidez, comodidad y facilidad de uso. (CEPAL, (Fuente: Boletín FAL Edición N° 317, número 1 de 2013)

### **Objetivo general de la Red de ciclovías.**

Generar un aumento en la cantidad de viajes en bicicleta en la zona estudiada y en la Ciudad de Colima, al establecerla como un modo de transporte seguro, cómodo y accesible para todos y con esto aminorar los problemas de transporte, marginación y contaminación.

### **Objetivo específico de la Red de ciclovías.**

Crear una red vial ciclista que permita una circulación segura y cómoda de bicicletas en todas sus vialidades.

## 4.2 Propuesta de una red de ciclovías

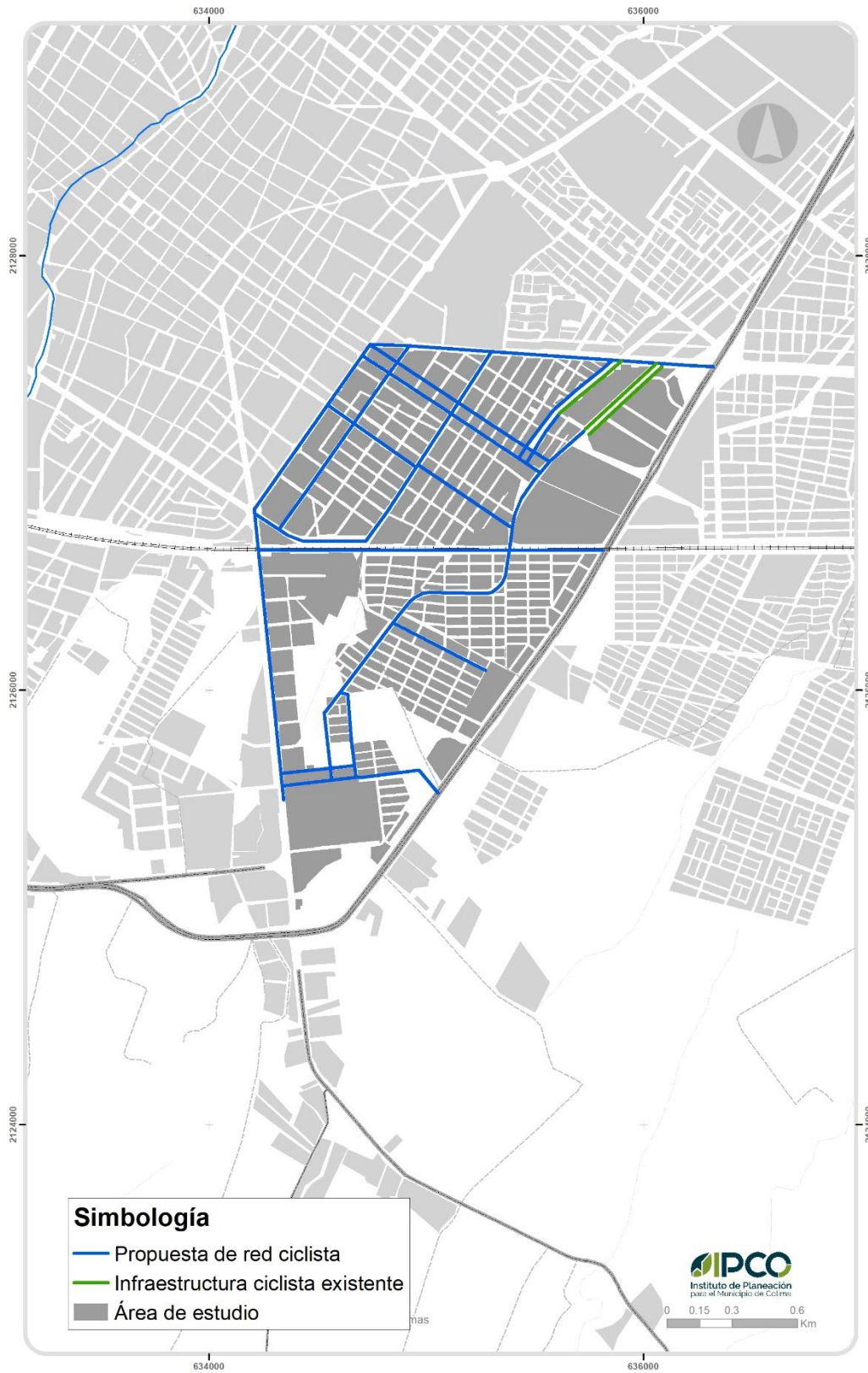
La jerarquización de la red vial permite la adecuación del tratamiento de la vía a las funciones que cumple (o que se desea que esta cumpla) en el conjunto de la red, definiendo diversas categorías de vías. Esta jerarquización permite prefigurar los recorridos para bicicletas propuestos en esas vías.

Para proponer una red coherente y continua que corresponda con las necesidades de los ciudadanos se analizaron y se cruzó la información de vías potenciales generadoras de viajes ciclista y vialidades donde los ciudadanos transitan cotidianamente (Mapa 4.2).

### 4.2.1 Levantamientos

Una vez obtenidos los resultados de la encuesta de movilidad sobre las vialidades más transitadas, se procedió a identificar las secciones más angostas en cada una de las vialidades, con ayuda de una imagen aérea a través del software ArcGIS; se midió cada una de las calles y se descartaron las calles que definitivamente no cumplían con las condiciones necesarias para la implementación de ciclovías.

Posteriormente se realizó un levantamiento en campo para corroborar las medidas tomadas con el software ArcGIS, debido a que estas pueden variar ya que la imagen no es exacta.



Mapa 4.2. Propuesta final de red ciclista. Fuente: IPCO (2015).

#### 4.2.2 Accesibilidad de la red de movilidad ciclista

**Una ciclovía** a menos de **300 metros** de distancia...

Una red ciclista siempre se diseña para todos los habitantes de la zona, tomando este indicador, lo que se pretende es que aun siendo el ciclista que vive más lejos de una ciclovía, esta distancia no debe ser mayor a 300 metros, o bien que esta distancia se recorra en un minuto en bicicleta o en cinco minutos a pie. Así aseguramos que la red ciclista propuesta esté cumpliendo las normas básicas de accesibilidad.

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

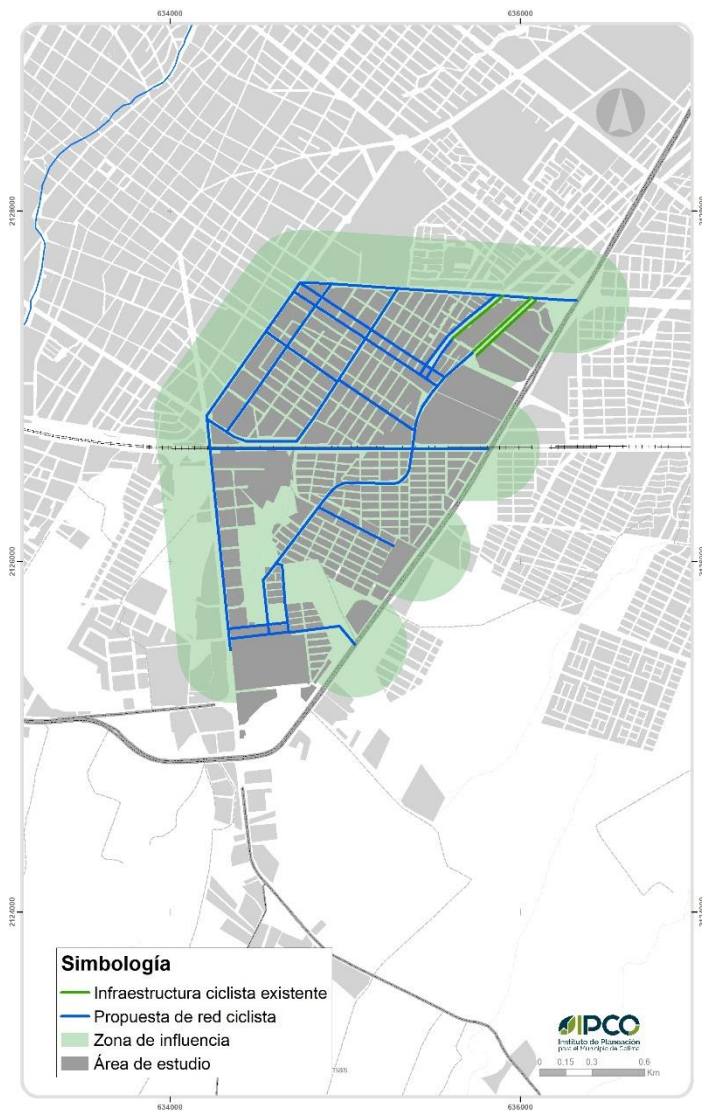
**1** minuto en bicicleta... 

**5** minutos caminado... 

Zona de estudio	Área (Km <sup>2</sup> )	Porcentaje del área total
Zona de influencia de las ciclovías existentes	0.47	15.06%
Zona de influencia de la red de ciclovías de la zona Oriente Centro-Sur	3.03	97.12%
Zona Oriente Centro-Sur	3.12	100.0%

Tabla IV. Zona de influencia de la red ciclista propuesta. Fuente: IPCO (2015).

Se observa que la cobertura de la red de ciclovías de la zona está más que garantizado que cumple con el parámetro de los 300 metros de distancia entre el usuario y una ciclovía, ya que cubre un 97.16% de la zona (Mapa 4.2.2).



Mapa 4.2.2. Accesibilidad de la red ciclista propuesta. Fuente: IPCO (2015).

#### 4.2.2 Planeación e implementación en plazos

Como todo proyecto se necesita especificar tiempos de ejecución, hay casos donde ya se tiene la propuesta de la red ciclista pero cada una de las calles tiene su particularidad, por ejemplo, que se necesite ampliar calle respetando los límites de propiedad, recortar camellón o banqueteta, etc., lo que ocasiona retrasos en la construcción de ciclovías, por ende, se establecen los tiempos de ejecución clasificados en corto, mediano y largo plazo. Así determinamos que en las calles dentro de la categoría de corto plazo son vialidades que no necesitan modificaciones o que tienen gran espacio para alojar una ciclovía; para las calles de mediano plazo se pretende dar un poco de holgura en tiempos para realizar las pruebas necesarias en casos particulares como lo es eliminar un carril de estacionamiento o que necesiten modificaciones pequeñas en la sección. Y las calles dentro de la categoría de largo plazo requieren mucho tiempo ya que en este caso son vialidades inconclusas, o en algunos casos sin fraccionar, es decir, se tienen contempladas las calles, pero no están físicamente y solo se deja la propuesta para cuando se construyan se tomen en cuenta.

Es importante mencionar que las definiciones son una propuesta de implementación la cual podrá ser modificada si se realiza una intervención geométrica.

#### Corto plazo

Calles donde el ancho de la sección permite con facilidad alojar una ciclovía o no se requiere modificar la sección en gran medida, como se puede observar en el mapa 4.2.3; la Av. Niños Héroes, Bulevar Carlos de la Madrid Béjar, Av. Colima, Ignacio Sandoval, Francisco I. Madero, Calzada Pedro A. Galván y Av. 20 de Noviembre, están



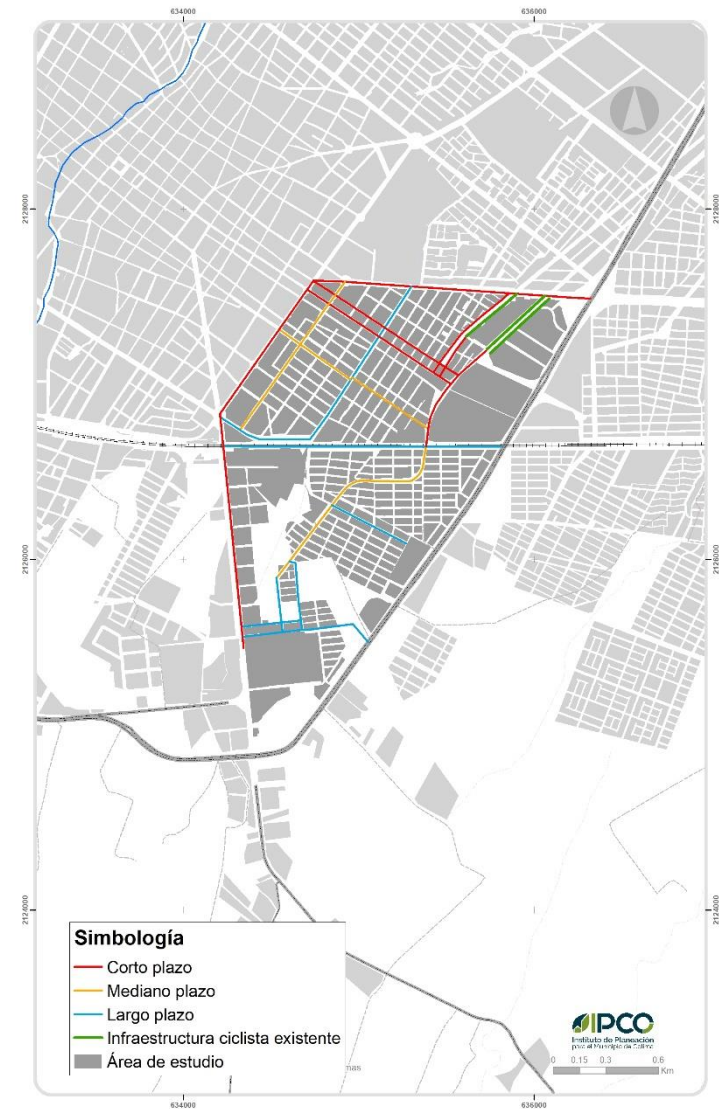
contempladas a corto plazo ya que son muy amplias en su sección y no necesitan grandes modificaciones.

### Mediano plazo

Calles que requieren modificaciones en su estructura o sección para que se incluya una ciclovía, en algunos casos se optó por eliminar un carril de estacionamiento para poder albergar la ciclovía. Esta solución no fue en todas las calles de mediano plazo, pero si en situaciones particulares donde no fue posible de otra forma. Dentro de esta clasificación se encuentran Aniceto Castellano, Nicolas Bravo y Av. Tecomán. Véase en mapa 4.2.3.

### Largo plazo

En esta categoría se encuentran las vialidades que no pueden ser llevadas a cabo pronto debido a que aún no han sido construidas, se hizo una propuesta porque se conoce que son vialidades que conectan con otra zona de estudio donde también está propuesta una ciclovía. Y avenidas en las que necesitan realizar diversas modificaciones como es el caso de: Del Campesino y 20 de Noviembre. El caso de la vía del tren donde se tiene propuesto en el Estudio de Factibilidad de la Zona Oriente Centro - Sur, ciclovías bidireccionales, con su respectiva zona de amortiguamiento. Véase en mapa 4.2.3.



Mapa 4.2.3. Plazos para la red ciclista. Fuente: IPCO (2015).



#### 4.2.4 Secciones propuestas

Todas las secciones fueron hechas con Streetmix.

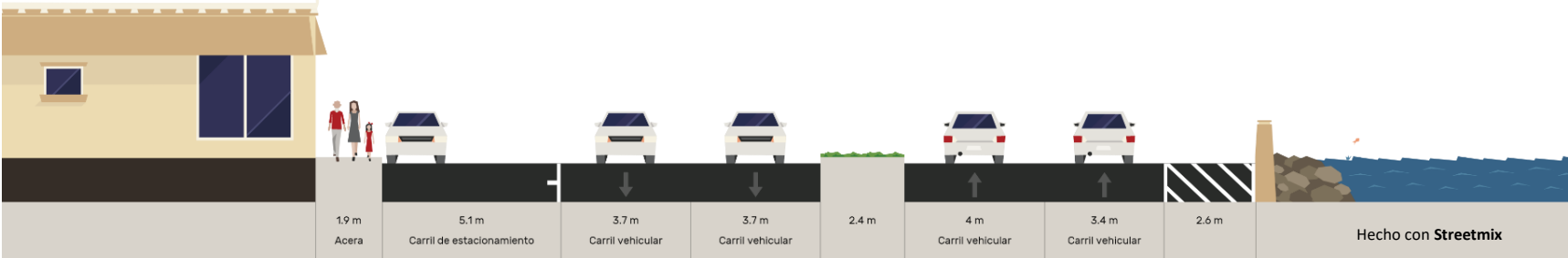
#### Ciclovías a corto plazo

##### **Av. Niños Héroes**

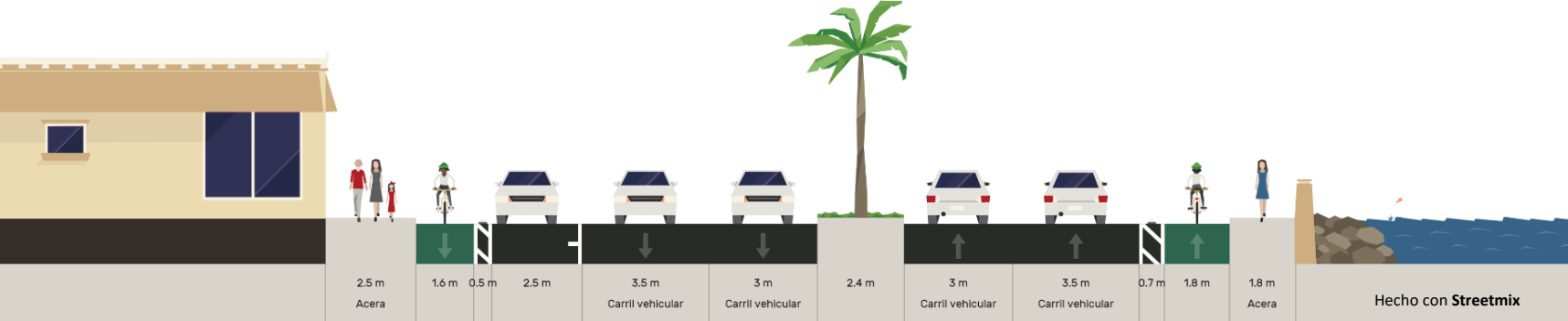
Actualmente esta vialidad cuenta con dos carriles de circulación por sentido, un camellón central, banqueta y carril de estacionamiento en sentido Poniente-Oriente y un área de amortiguamiento en el sentido Oriente-Poniente.

Para crear una calle completa se propone reducir la dimensión de los carriles de circulación a 3.00 m el carril izquierdo y 3.50 m el derecho, el carril de estacionamiento a 2.50 m para darle lugar a una ciclovía de 1.60 m, un área de amortiguamiento de 0.50 m y ampliar la banqueta a 2.50 m en el sentido Poniente-Oriente. Mientras que en el sentido Oriente-Poniente se plantea la reducción de los carriles de circulación a 3.00 m el izquierdo y 3.50 m el derecho, y en el área sobrante que se encontraba, incorporar una ciclovía de 1.60 m con su área de amortiguamiento de 0.70 m y banqueta de 1.80 m.

**Actual**



**Propuesta**

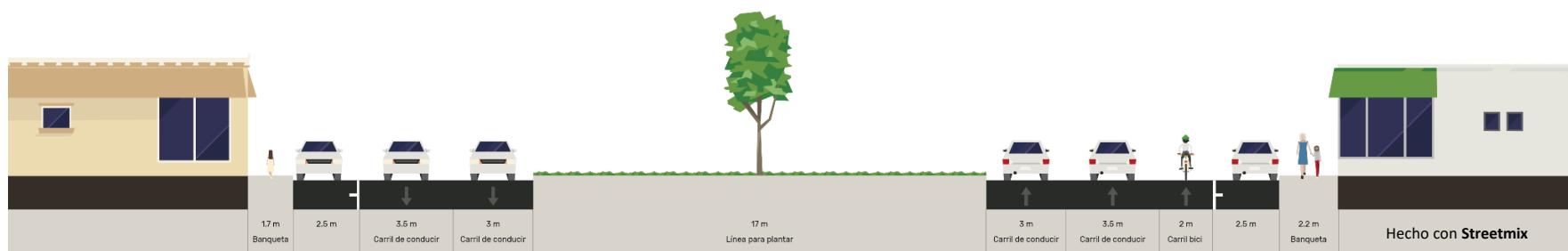


## **Av. Colima**

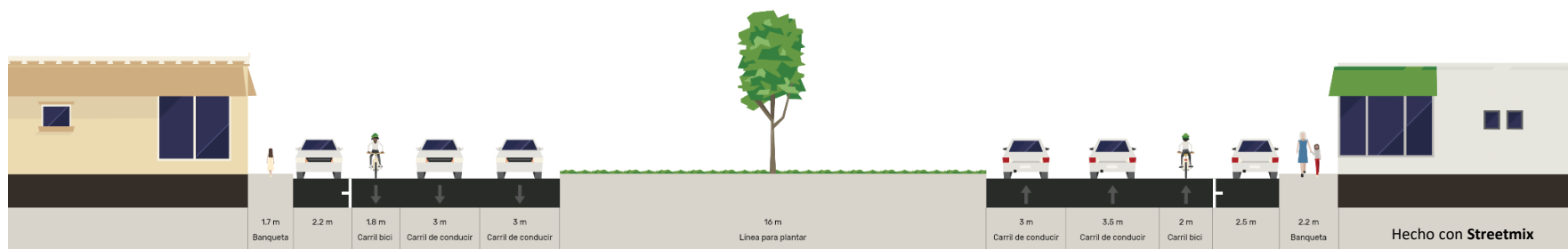
Actualmente esta vialidad cuenta con dos carriles de circulación, carril de estacionamiento y banquetas en ambos sentidos, así como un camellón central de 17.00 m y un ciclocarril de 2.00 m en dirección Sur-Norte.

Para crear una calle completa se propone reducir tanto los carriles de circulación a 3.00 m en y el carril de estacionamiento a 2.20 m para darle lugar a una ciclovía de 1.80 m en el sentido Norte-Sur, para lograr las dimensiones deseadas del ciclocarril se contempló también reducir el camellón central a 16.00 m.

## Actual



## Propuesta



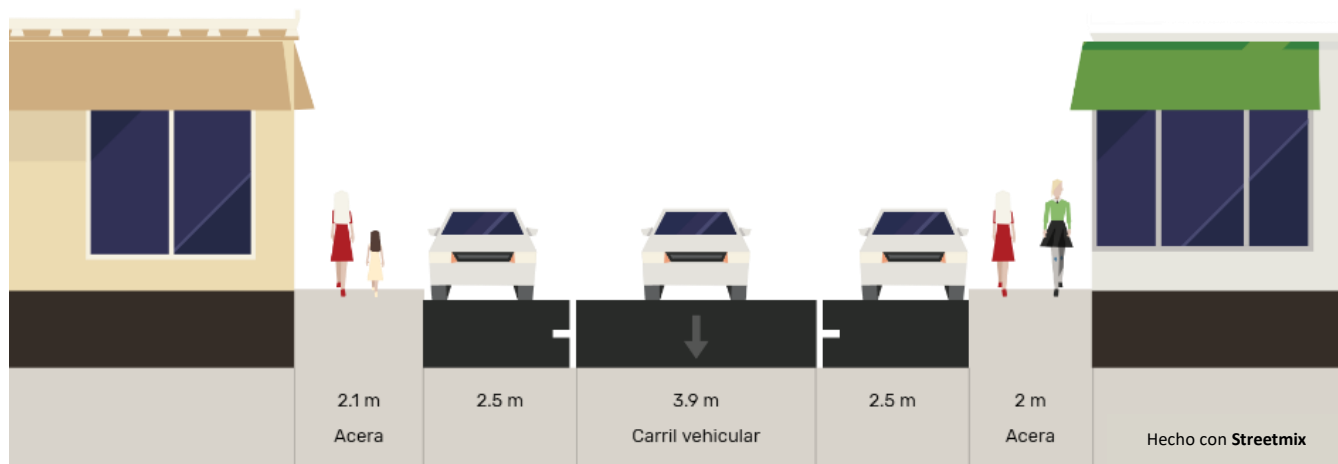
## Ignacio Zaragoza

Esta vialidad se propuso como par vial con la calle Madero, así se aprovechan más los espacios tanto de banquetas como ciclovías sin hacer grandes modificaciones. Para albergar una ciclovía unidireccional fue necesario eliminar el carril de estacionamiento de la parte norte ya que no contaba con las dimensiones mínimas permitidas por el reglamento de zonificación. Quedó la propuesta con una ciclovía de 1.50 m con una zona de amortiguamiento de 0.50 m y banquetas más amplia de 2.50 m cada una, el carril de circulación vehicular se propuso de 3.50 m y el de estacionamiento de 2.50 m en el lado sur de la calle, que además sirve de protección para los ciclistas.

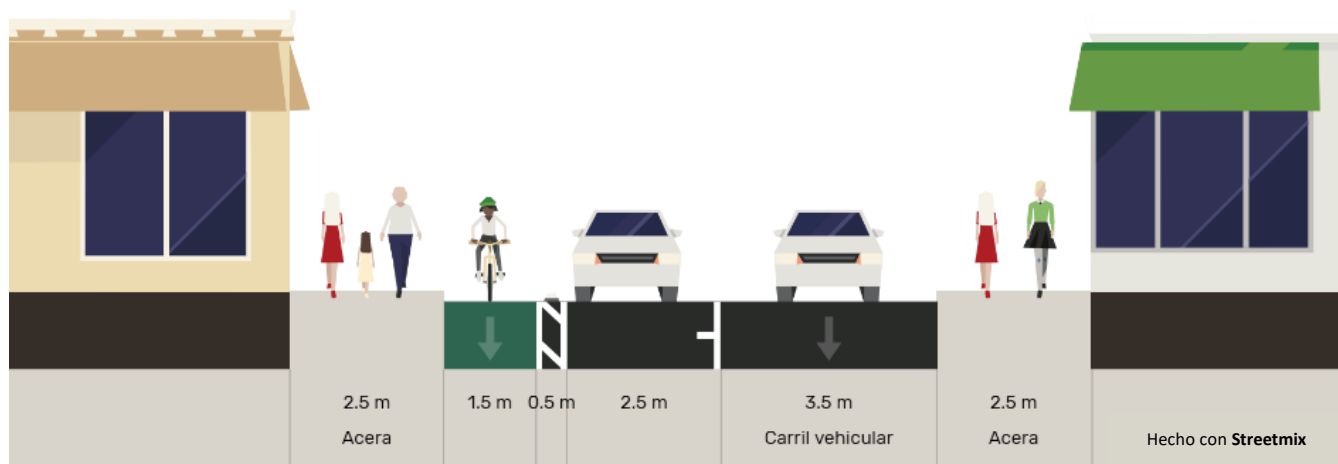


Figura 11. Calle Zaragoza. Fuente: IPCO (2014).

## Actual



## Propuesta





## Francisco I. Madero

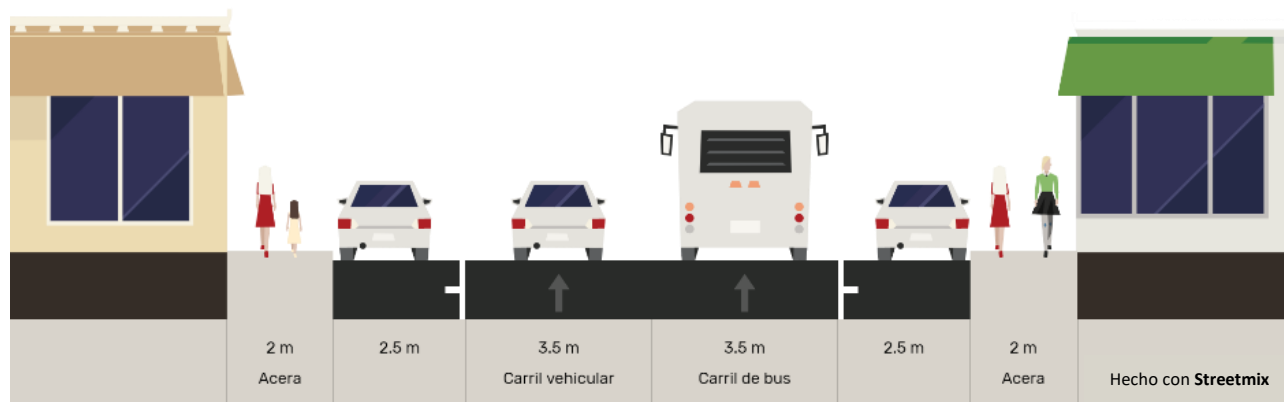
Se propone un par vial entre las vialidades Francisco I. Madero e Ignacio Zaragoza, ya que son dimensiones similares y paralelas entre sí. Ambas cuentan con un solo sentido vehicular en el caso de la Calle Madero el sentido es oriente-occidente.

En la propuesta se elimina el carril de estacionamiento del lado sur por no contar con el ancho mínimo establecido por el reglamento de zonificación. Se decidió dejar el estacionamiento del lado norte, para que funcionara como zona de amortiguamiento entre el carril vehicular y la ciclovía. Dadas las circunstancias la propuesta quedo en ampliar las banquetas e incluir una ciclovía de 1.60 m con su 0.30 m de amortiguamiento.

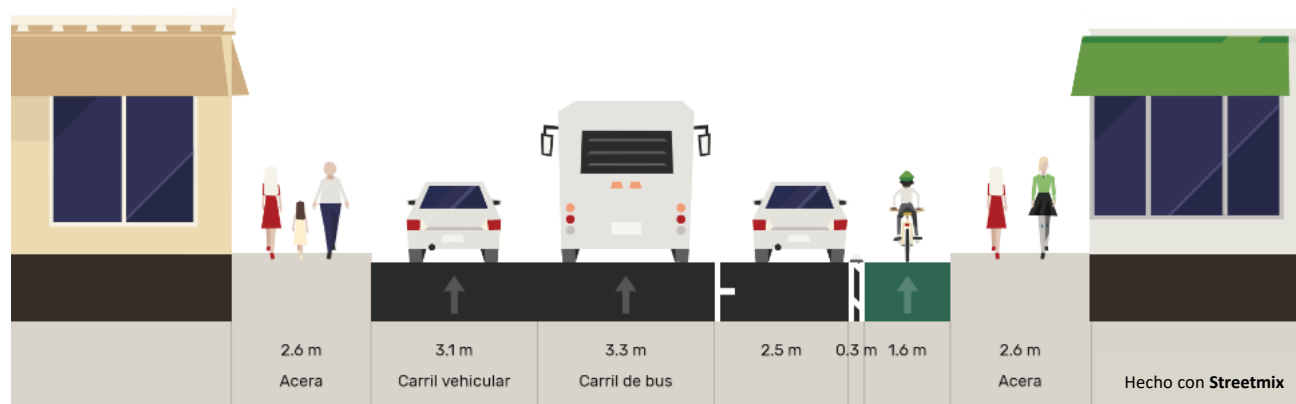


Figura 12. Calle Francisco I. Madero. Fuente: IPCO (2014).

## Actual



## Propuesta



### **Calzada Pedro A. Galván**

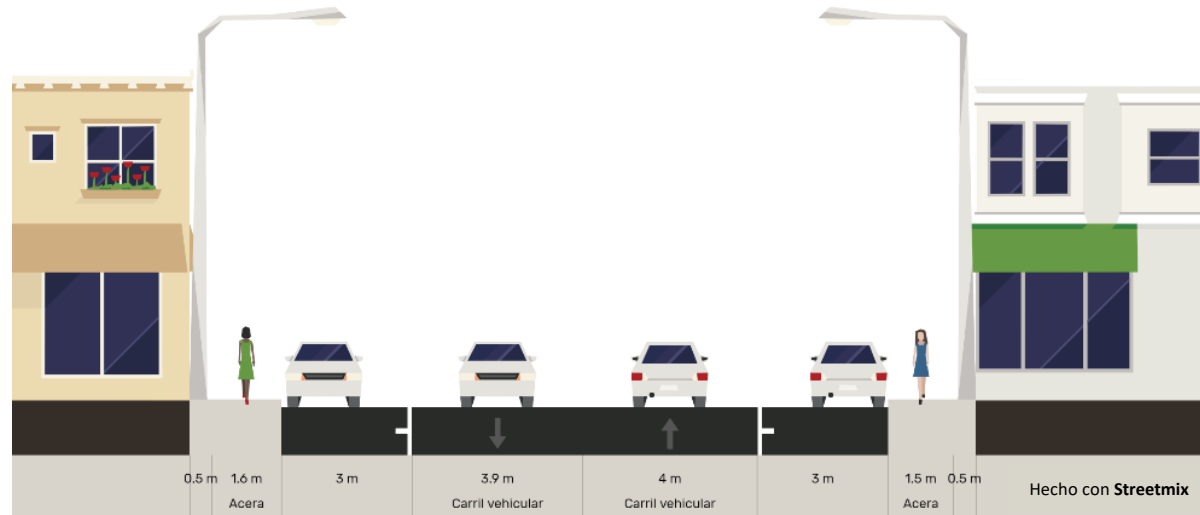
Se analizó la sección y no existe un ancho suficiente para cumplir con las dimensiones mínimas establecidas por el reglamento de zonificación, por lo tanto, fue necesario eliminar el carril de estacionamiento en sentido norte-sur para poder albergar las ciclovías en ambos sentidos; para poder decidir el sentido de estacionamiento a eliminar, fue necesario hacer observaciones en campo.

Con la eliminación de un carril de estacionamiento se propuso también la ampliación de ambas banquetas ya que esta avenida cuenta con alto flujo de peatonal.

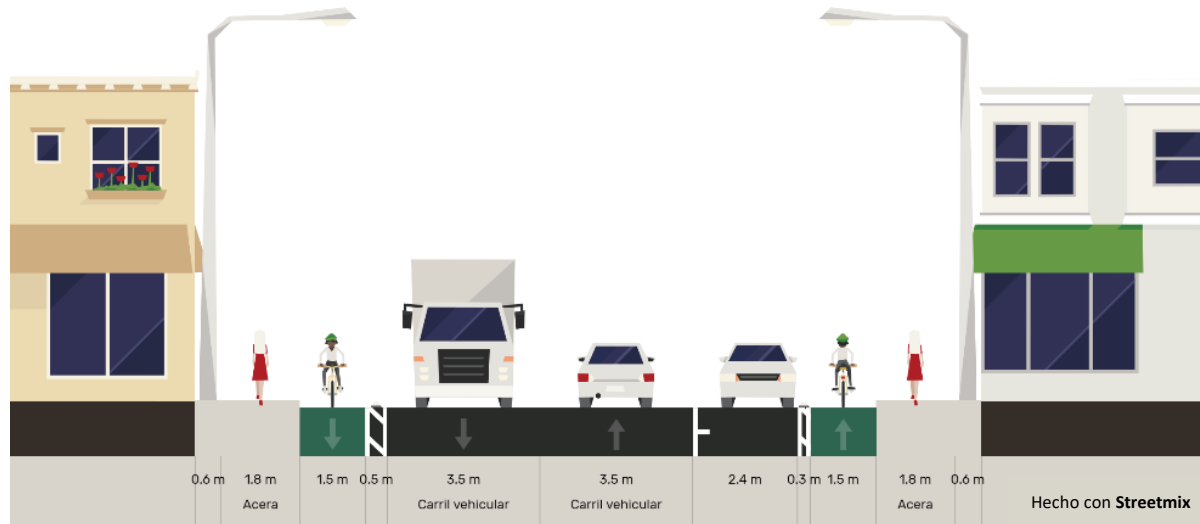


Figura 13. Calzada Pedro A. Galván. Fuente: IPCO (2014).

## Actual



## Propuesta



### **Blvd. Carlos de la Madrid Béjar**

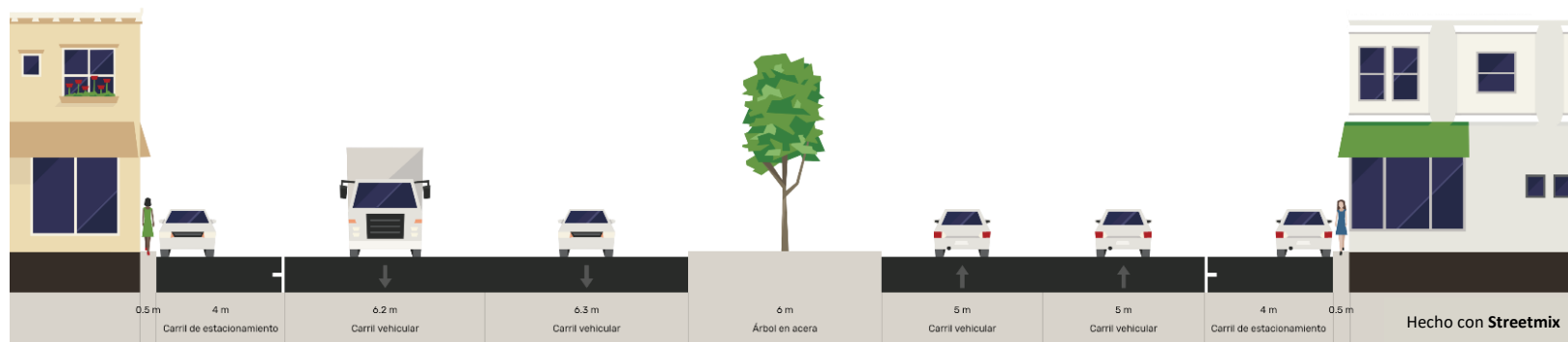
Por tratarse de una vialidad bastante amplia, cumple perfectamente con las dimensiones mínimas según el reglamento de zonificación, cabe destacar que para la propuesta, el ancho de la sección se respetó de acuerdo al límite de propiedad tomado del levantamiento topográfico. Debido a que la mayoría de 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 14. Blvd. Carlos de la Madrid Béjar. Fuente: IPCO (2014).

## Actual



## Propuesta





## Ciclovías a mediano plazo

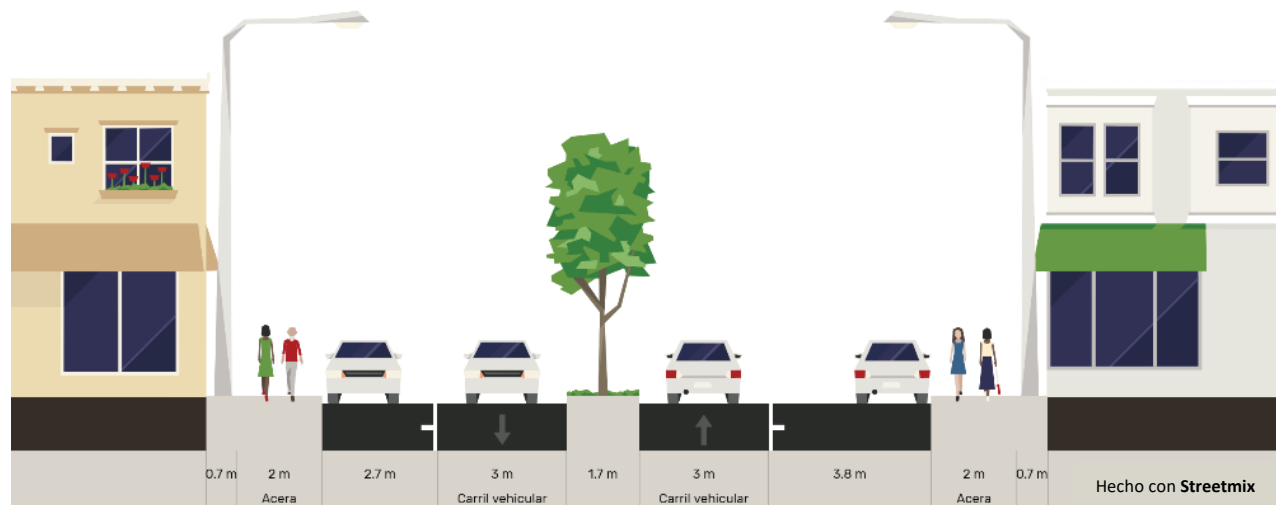
### Aniceto Castellanos

La sección de la calle Aniceto Castellanos cuenta con las dimensiones requeridas para incluir una ciclovía de 1.40 m sin alterar la sección del sentido sur-norte. Mientras que en el sentido norte-sur, debido a sus dimensiones, no es posible incluir una ciclovía, por lo que se optó por regular el tamaño de los carriles aumentando el tamaño de la banqueta y quedando el carril de circulación compartido con el ciclista.

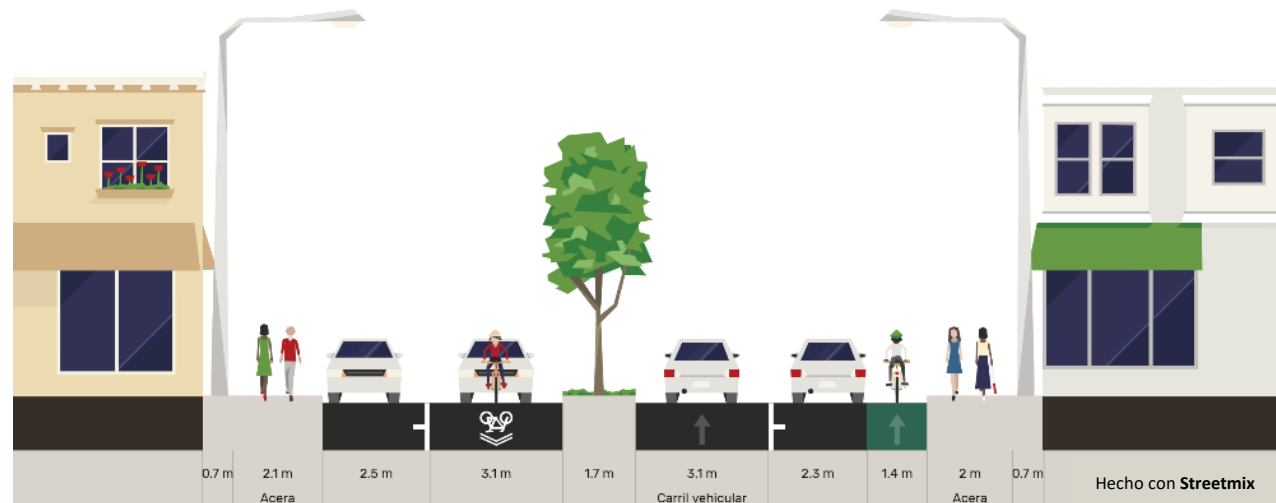


Figura 15. Calle Aniceto Castellanos. Fuente: IPCO (2014).

## Actual



## Propuesta



## Nicolás Bravo

Existen dos propuestas de esta calle, el tramo 1 que va de Av. Del Campesino hasta la Av. Calzada Galván y el tramo 2 que va de la Av. Tecomán hasta Av. Del Campesino, cada tramo cuenta con diferente dimensión.

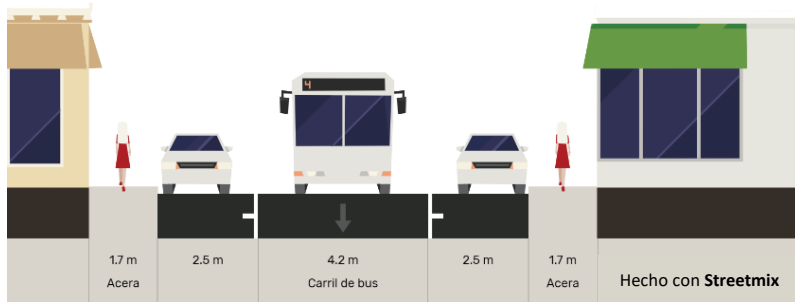
En la propuesta de sección tramo 1 se respetaron los carriles tanto de estacionamientos como los de flujo vehicular, esto es porque la dimensión de dicha sección es bastante amplia como para incluir una ciclovia de 1.50 m, solamente se regularizaron los carriles a sus dimensiones mínimas (Carril izquierdo de 3.10 m, carril derecho de 3.30 m, carriles de estacionamiento de 2.30 m).

En la propuesta de sección tramo 2 su dimensión es muy estrecha y no cumple con las dimensiones mínimas para incluir una ciclovia según el reglamento de zonificación, por lo que se eliminó un carril de estacionamiento. Se optó por el que se ubica en la parte sur de la calle, ya que en la visita en campo se observó que el uso de ese carril de estacionamiento era mínimo. La propuesta quedo con banquetas más amplias de 1.70 m a 2.40 m y una ciclovia de 1.80 m.

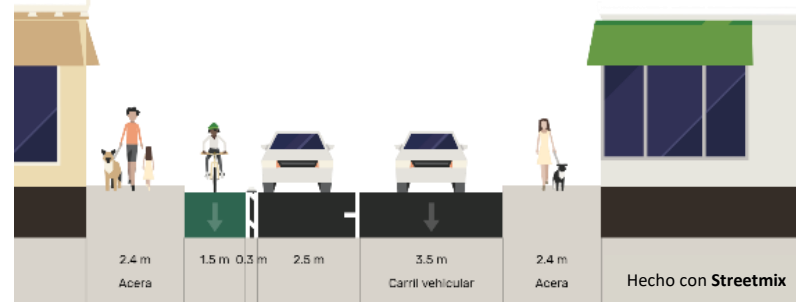


Figura 16. Calle Nicolás Bravo de la sección amplia. Fuente: IPCO (2014).

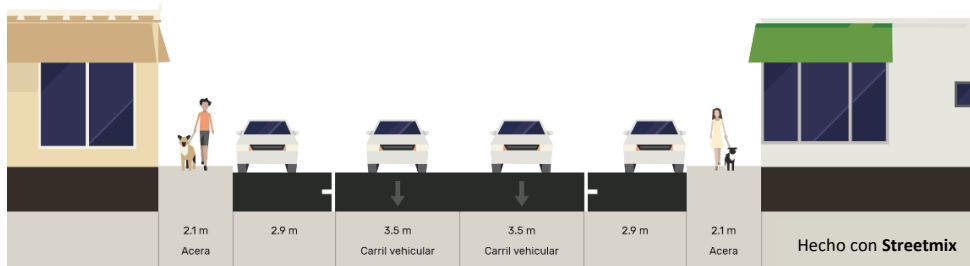
**Actual, tramo 1**



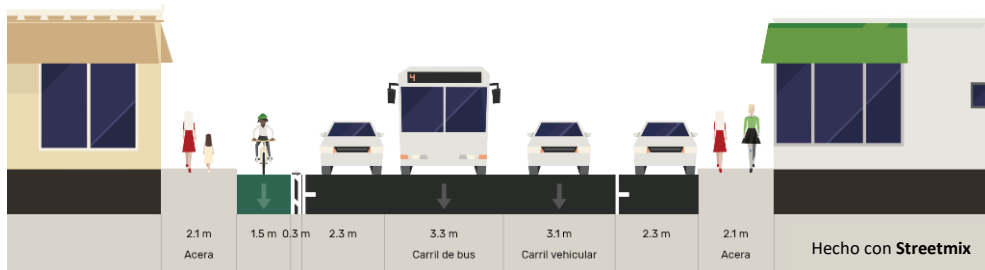
**Propuesta, tramo 1**



**Actual, tramo 2**



**Propuesta, tramo 2**



### **Av. Tecomán**

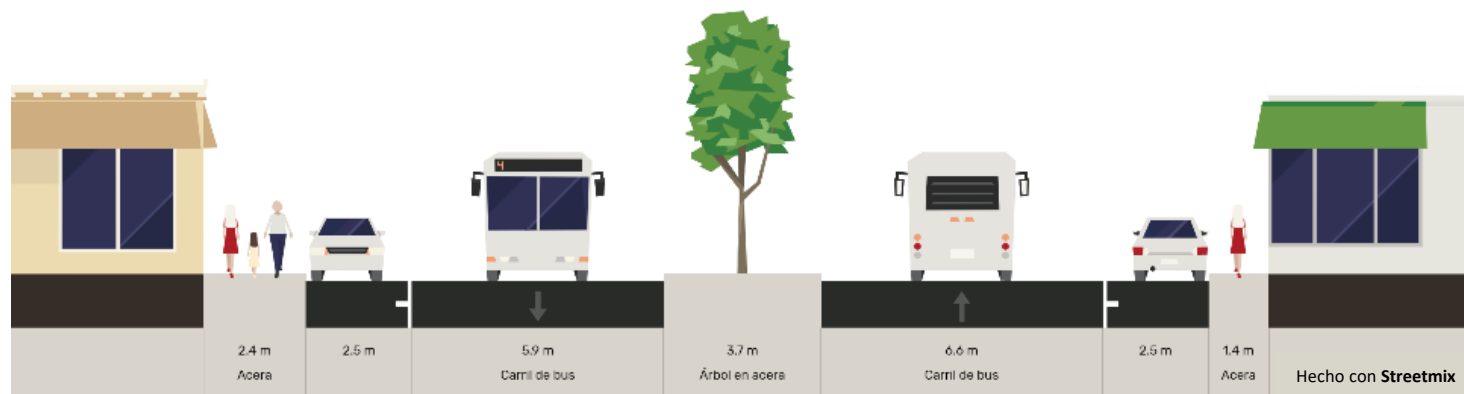
En esta avenida no se encuentran regularizados sus carriles, en la visita en campo solo usan un carril de estacionamiento y otro de flujo vehicular, pero se investigó en Desarrollo urbano y se proporcionaron las medidas exactas proyectadas para dicha vialidad.

Por tratarse de una vialidad en una zona habitacional, se propuso dejar por sentido un carril de circulación vehicular de 3.50 m, carril de estacionamiento de 2.50 m, una ciclovía de 1.80 m con su zona de amortiguamiento de 0.50 m, además de la ampliación de banquetas a 2.50 m para favorecer la movilidad peatonal; el camellón tuvo que ser recortado 0.30 m.

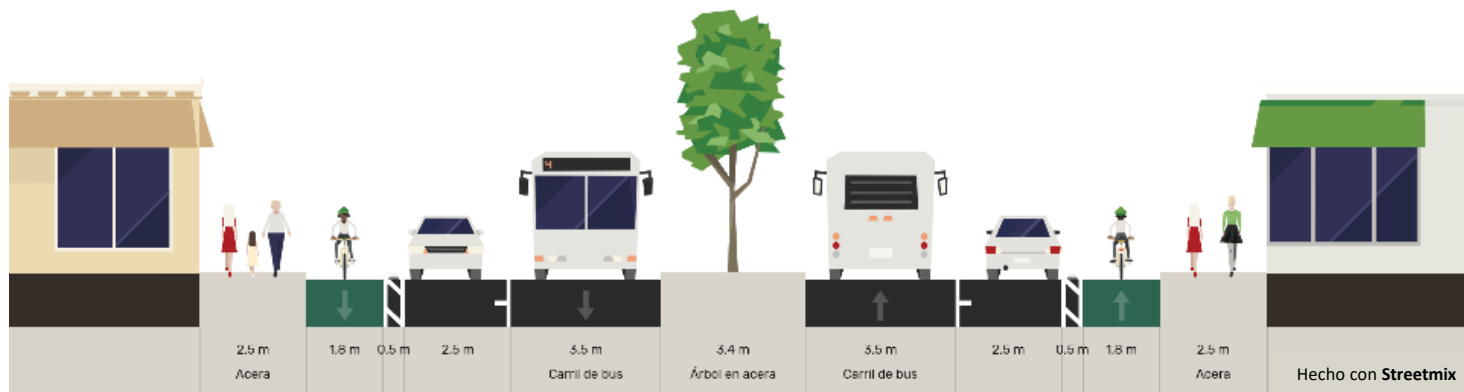


Figura 17. Av. Tecomán. Fuente: IPCO (2014).

## Actual



## Propuesta





## Ciclovías a largo plazo

### Calzada Del Campesino

La avenida tiene muchas irregularidades, cambia de dimensiones cuando existen lugares comerciales, por ello se hicieron dos propuestas de sección, una equivale al tramo más crítico y la segunda propuesta representa a los tramos más amplios.

En la propuesta de sección tramo 1 comprendida entre las calles Díaz Mirón y Nicolás Bravo, se encuentra la parte más crítica de la avenida; se observó que en el sentido sur-norte no existe el ancho suficiente para cumplir con las dimensiones mínimas establecidas, se hizo una investigación de campo para conocer si es factible eliminar un carril de estacionamiento y se corroboró que la mayor parte de los comercios cuentan con estacionamiento propio, por lo tanto se optó por eliminar el carril de estacionamiento en este sentido para poder albergar la ciclovía. Sin carril de estacionamiento en ese sentido, se regularizaron los carriles, se ampliaron las banquetas y se implementó una ciclovía de 1.40 m sentido sur-norte y para el sentido norte-sur se disminuyó el camellón 0.20 m para incluir una ciclovía de 1.30 m.

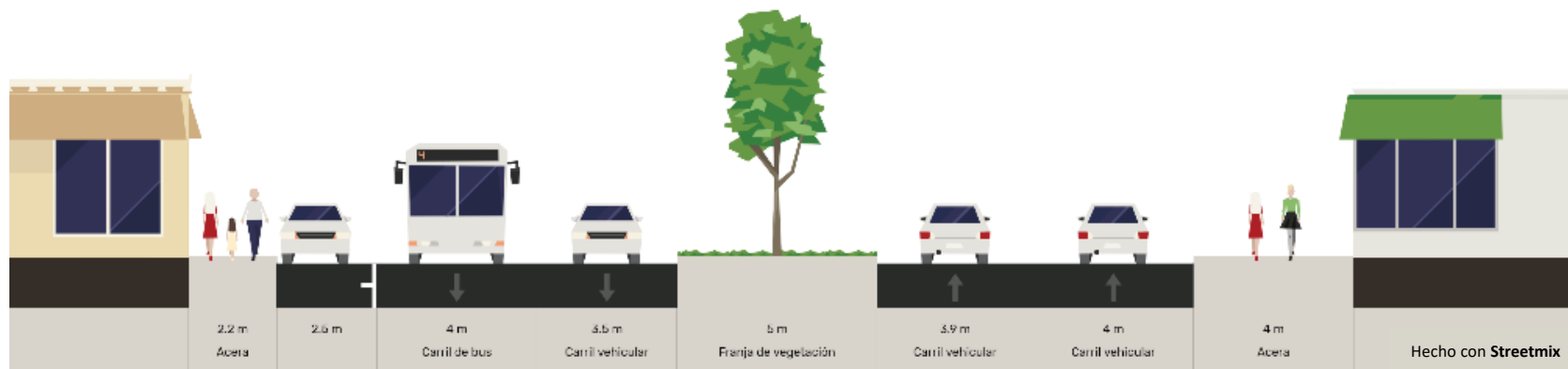
En la propuesta de sección del resto de la Calzada (tramo 2), las secciones son más amplias por lo que se respetaron los carriles de estacionamiento, solo se disminuyó la banqueta en algunos tramos del sentido sur-norte para incluir la ciclovía y en sentido contrario se

respetó la dimensión, la ciclovía se propuso de 1.80 m en sentido sur-norte y 1.40 m de norte-sur.

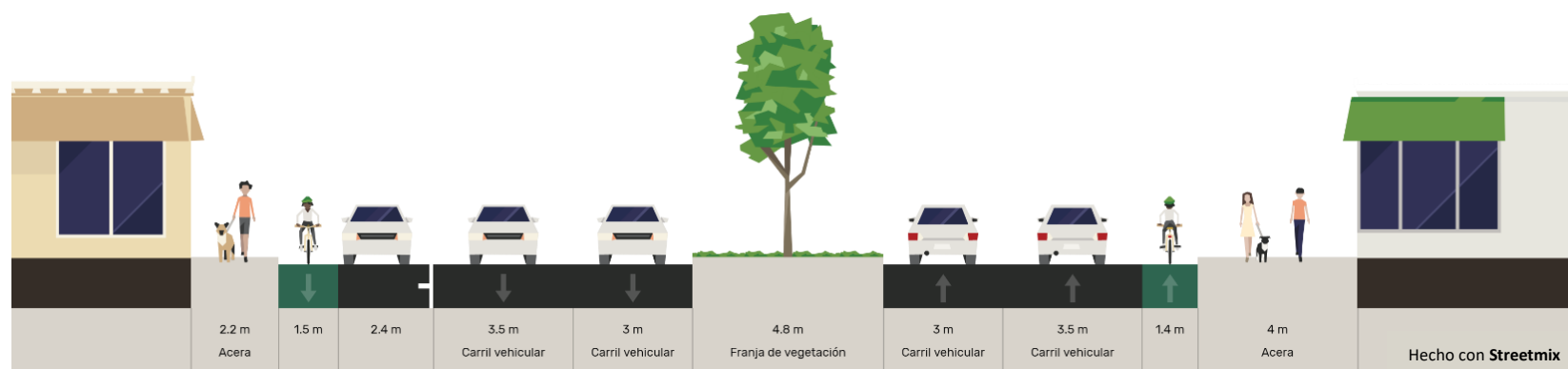


Figura 18. Calzada del Campesino. Fuente: IPCO (2014).

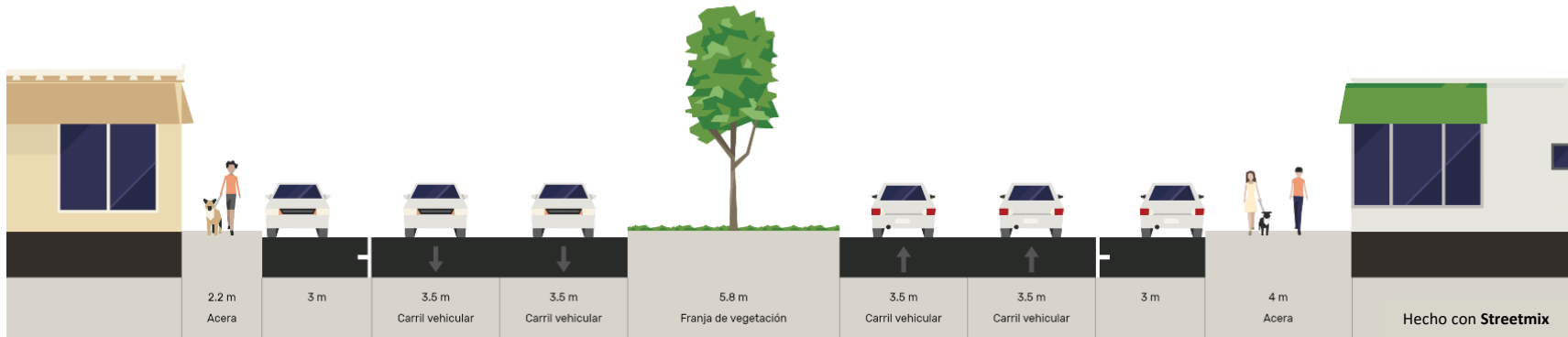
### Actual, tramo 1



### Propuesta, tramo 1



### Actual, tramo 2



### Propuesta, tramo 2



## **Av. 20 de Noviembre**

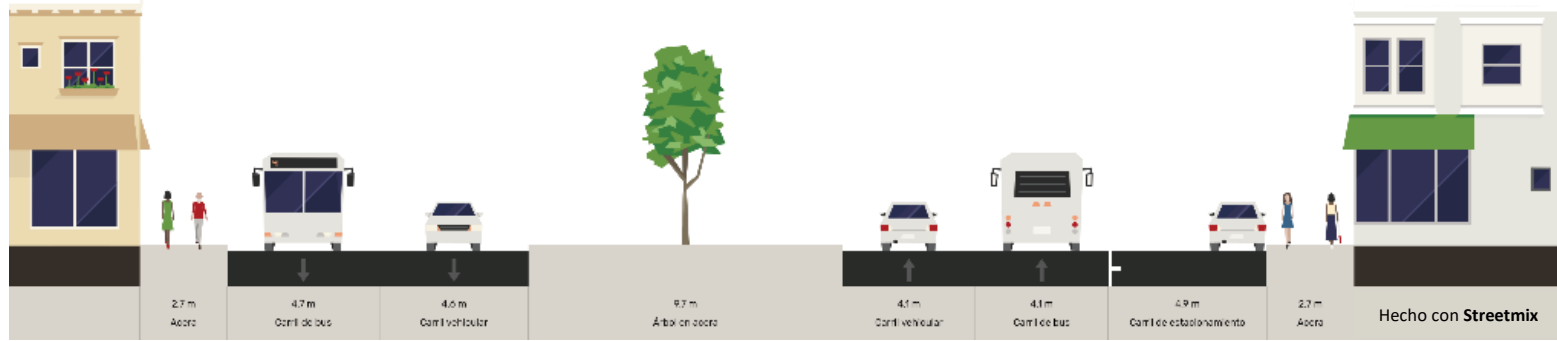
La Av. 20 de Noviembre cuenta con una sección variable que se divide en dos tramos, uno es el tramo que va desde la Av. Del Campesino hasta llegar a la calle Jaime Torres Bodet (propuesta de sección tramo 1) y el segundo tramo se extiende desde la calle Jaime Torres Bodet hasta llegar a la glorieta del Rey Coliman (propuesta de sección tramo 2), se proponen dos secciones ya que cuentan con dimensiones diferentes, también para comodidad de los equipamientos cercanos ya que se cuentan con escuelas en el tramo 1.

En la propuesta de sección tramo 1, cuenta con un retorno que es donde se encuentra la parte más crítica de ese tramo. Se analizó la sección y el sentido oriente-occidente, no existe un ancho suficiente para cumplir con las dimensiones mínimas establecidas por el reglamento de zonificación, por lo tanto, fue necesario eliminar el carril de estacionamiento para poder albergar una ciclovía. Para ello se tuvo que verificar en campo si afectaba eliminar dicho carril y resultó que no era necesario estacionamiento en el sentido oriente-occidente por el tipo de uso de suelo aledaño. Sin carril de estacionamiento se amplió la sección y se regularizaron los carriles; se ampliaron las banquetas y se implementó una ciclovía de 1.50 m en ambos sentidos, también se amplió el carril de retorno.

En la propuesta de sección tramo 2, las dimensiones actuales son las mismas solo con la diferencia que el camellón es notoriamente más grande por 2.50 m ya que no cuenta con carril de retorno, en este

tramo en ambos sentidos si cumplía perfectamente con el ancho mínimo de calle para alojar una ciclovía, por lo que las modificaciones fueron pocas; se incluyó una ciclovía de 1.50 m en ambos sentidos y se amplió la banqueta en el sentido occidente-oriente a 4 m y se respetó la dimensión de la banqueta en sentido oriente-occidente.

### Actual



### Propuesta, tramo 1



### Propuesta, tramo 2



## Paseo de la Revolución

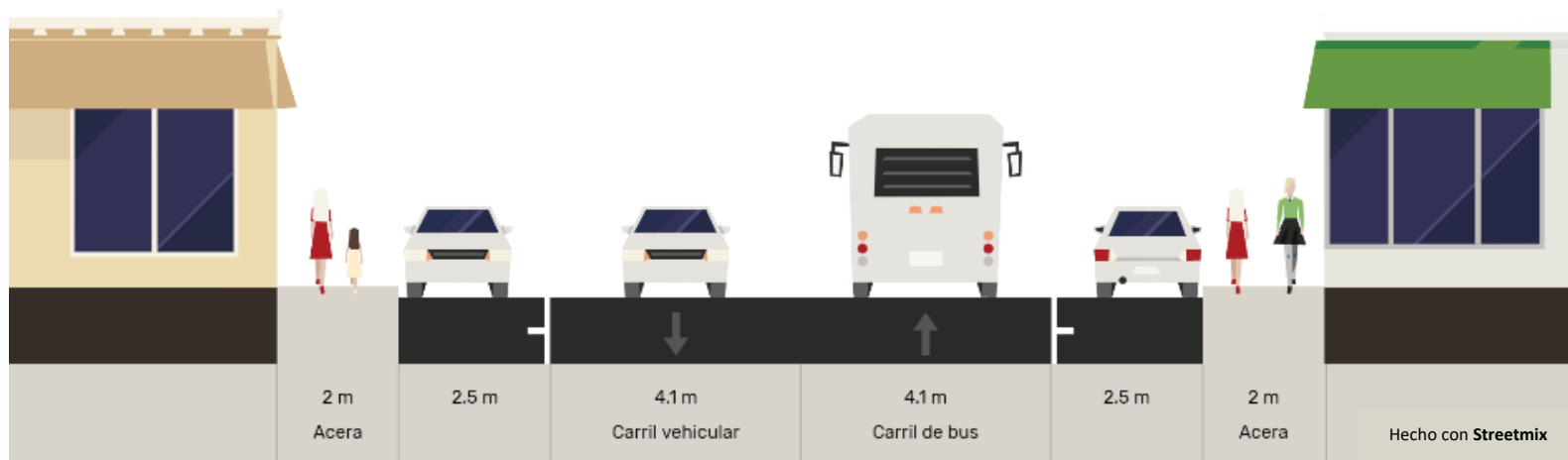
La Av. Paseo de la Revolución no posee las dimensiones mínimas para albergar una ciclovía según el reglamento de zonificación. Se optó por eliminar el carril de estacionamiento del sentido oriente-occidente de la vialidad porque en la verificación en campo no se observaron vehículos estacionados y por el hecho de que todas las viviendas cuentan con estacionamiento propio.

Por ser una vialidad que posee flujo vehicular en ambos sentidos, al quitar un carril de estacionamiento, se reordenan los carriles de la siguiente manera: se proyecta una ciclovía por cada sentido de 1.50 m con su área de amortiguamiento de 0.30 m, queda un carril de estacionamiento en el sentido occidente-oriente y un carril de circulación vehicular por sentido de 3.30 m.

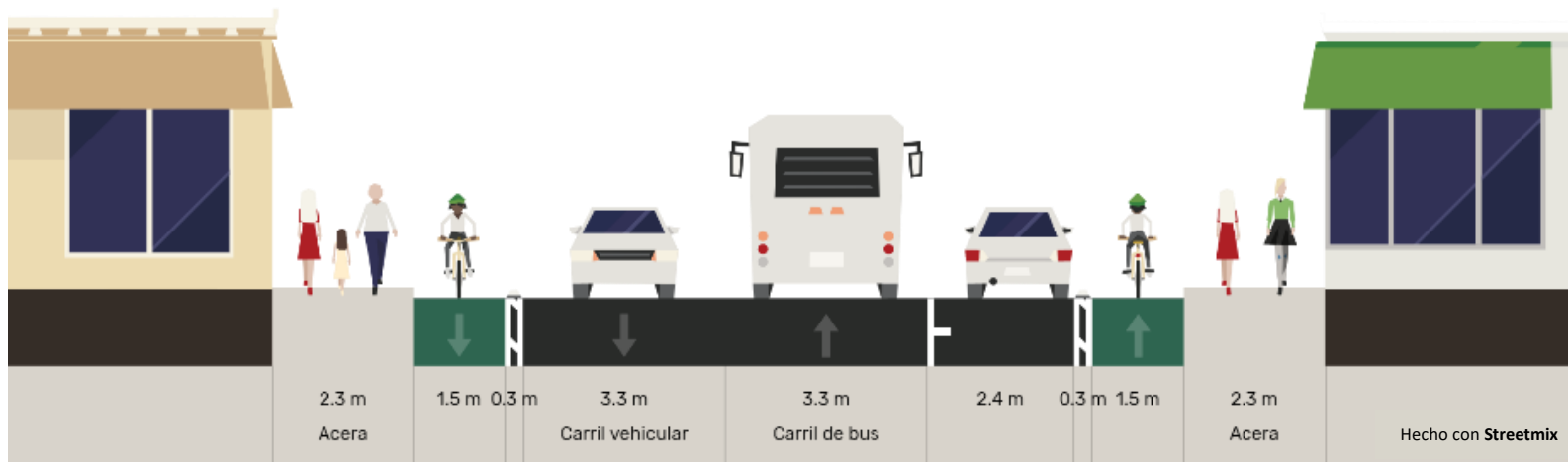


Figura 19. Calle Paseo de la Revolución. Fuente: IPCO (2014).

### Actual



### Propuesta





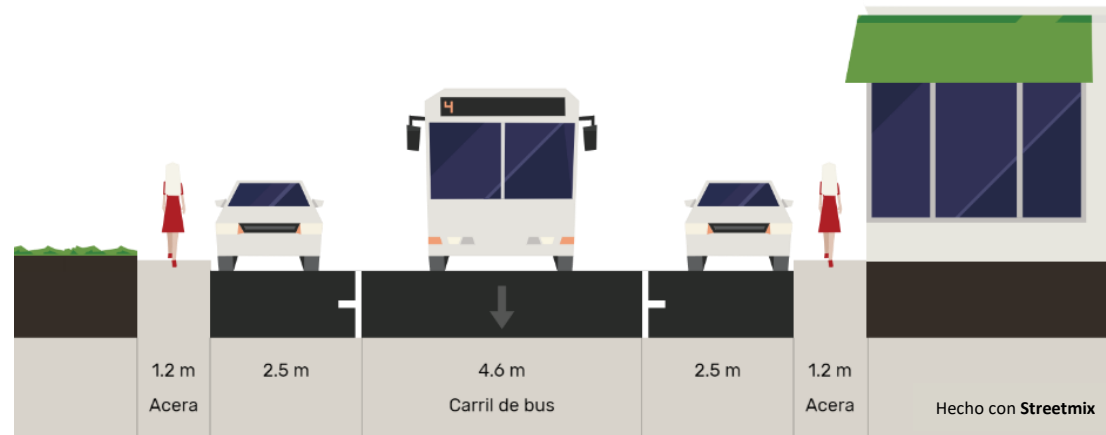
## Sierra Madre Occidental

Esta vialidad actualmente no se encuentra terminada, solo existe la mitad de la calle como se muestra en la imagen. Se verificó en el programa de desarrollo urbano las dimensiones de la calle ya terminada. Conociendo las dimensiones de la calle, esta cuenta con las medidas adecuadas para implementar un par vial con la calle Sierra Madre Oriental y se propone una ciclo vía de 1.70 m con su espacio de amortiguamiento de 0.30 m en el sentido sur-norte, un carril de estacionamiento de 2.50 m y uno de circulación vehicular de 3.50 m, además de la ampliación de las banquetas a 2.00 m cada una.

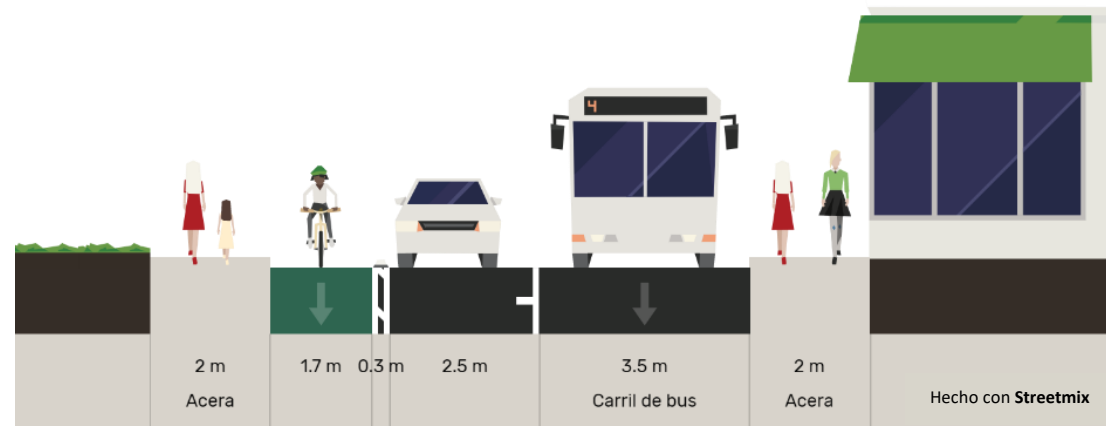


Figura 20. Calle Sierra Madre Occidental. Fuente: IPCO (2014).

## Actual



## Propuesta



## Sierra Madre Oriental

Se propuso un par vial entre la calle Sierra Madre Oriental y la calle Sierra Madre Occidental, esto por ser paralelas y contar con las mismas dimensiones.

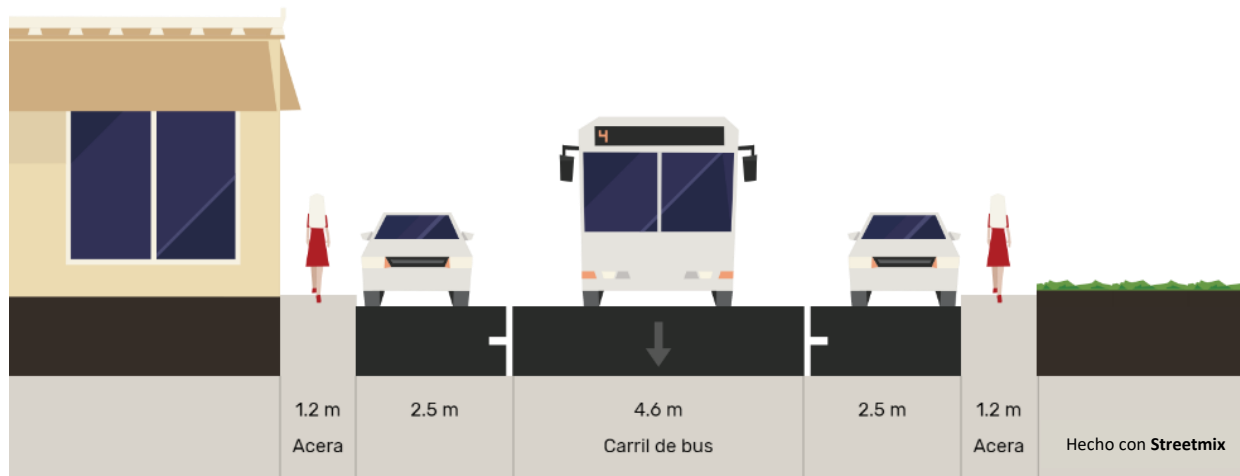
Como se observa en la imagen esta calle no se encuentra en desarrollo, pero se investigó en Desarrollo Urbano del municipio y se proporcionó las medidas exactas que tendrá la vialidad una vez terminada.

Dadas las medidas, solo se requiere de la eliminación de un carril de estacionamiento del lado oriente, para proponer una ciclovia de 1.2m en el sentido norte-sur, un carril de estacionamiento del lado occidente de 2.50 m y un carril de circulación de 3.50 m; además de la ampliación de las banquetas a 2.00 m cada una.

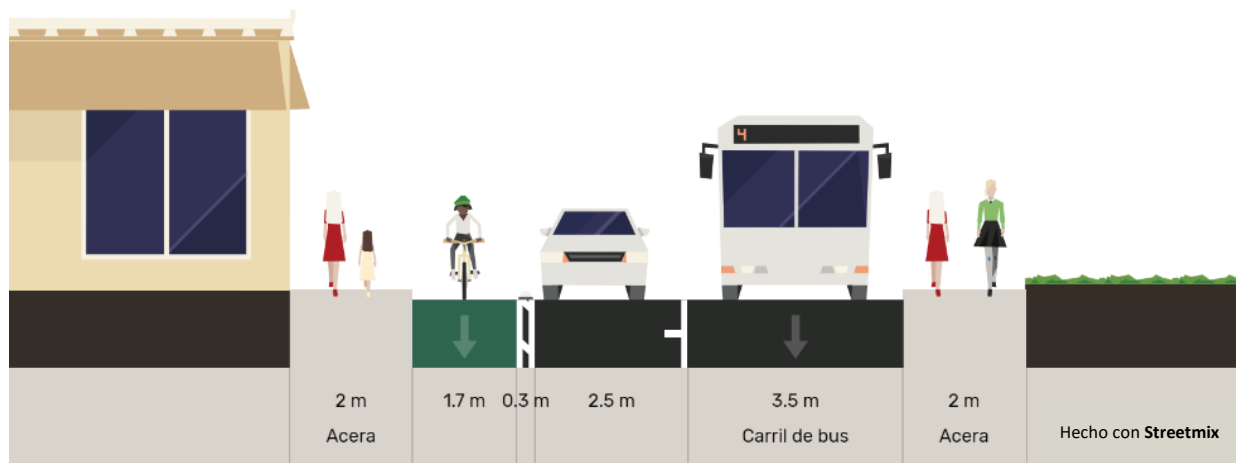


Figura 21. Calle Sierra Madre Oriental. Fuente: IPCO (2014).

## Actual

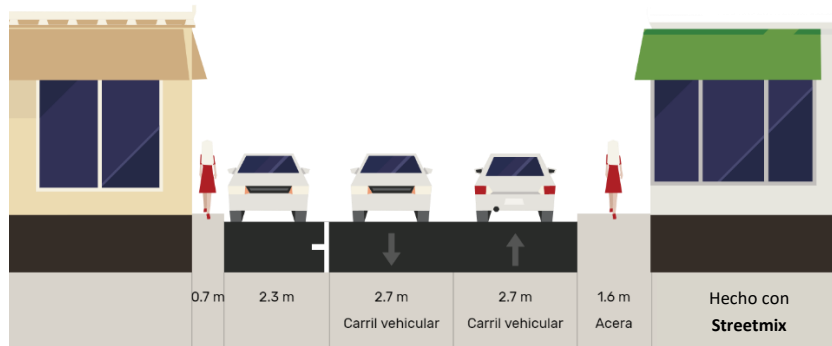


## Propuesta

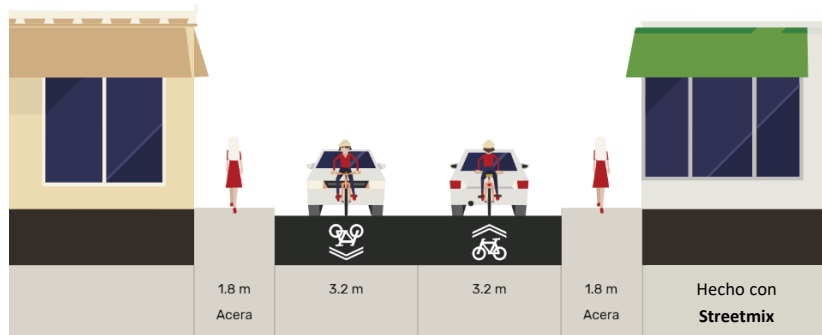


## Paricutín

### Actual



### Propuesta



Esta vialidad es muy angosta y no cuenta con las dimensiones mínimas para alojar una ciclovía según el reglamento de zonificación, por lo que se eliminó el único carril de estacionamiento ya que no posee lotes con vista de frente a esta calle, y en la visita en campo se observó escasez de vehículos estacionados.

Eliminado el estacionamiento, se regularizaron los carriles para quedar de 3.20 m y al tratarse de una vialidad local, es factible compartir el carril con el ciclista, para de esta manera proponer la ampliación de las banquetas a 1.80 m cada una.



Figura 22. Calle Paricutín. Fuente: IPCO (2014).

## Volcán de Fuego

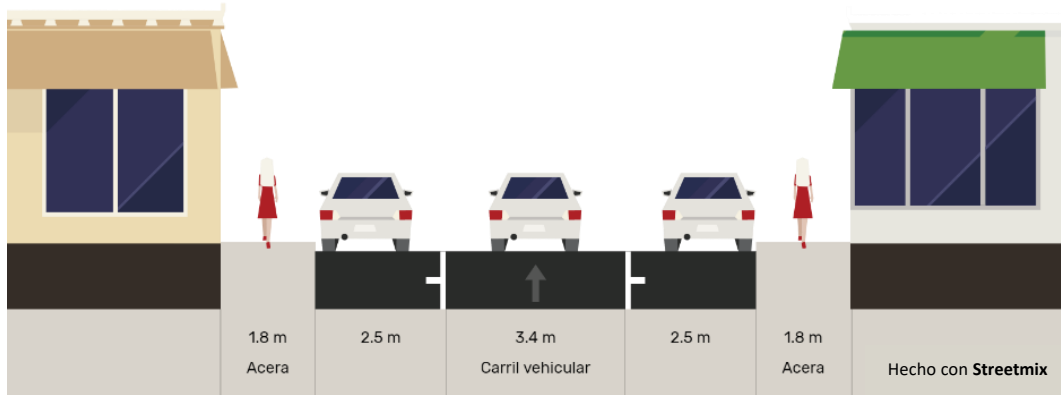
Actualmente el derecho de vía de esta calle se encuentra invadido, dejando libres solo 12 metros de los 27 que se tienen contemplados en el programa de desarrollo urbano.

En la propuesta se respetó el límite de propiedad de acuerdo con el levantamiento topográfico, por lo que se incluyó ciclovía en ambos sentidos de 1.20 m más sus 0.30 m de amortiguamiento, las banquetas se propusieron de 2.50 m por sentido, también se incorporó un camellón de 1.40 m, se regularizaron los carriles de circulación, quedando de 3.00 el carril izquierdo y de 3.50 m el derecho, el carril de estacionamiento se propuso de 2.30 m.

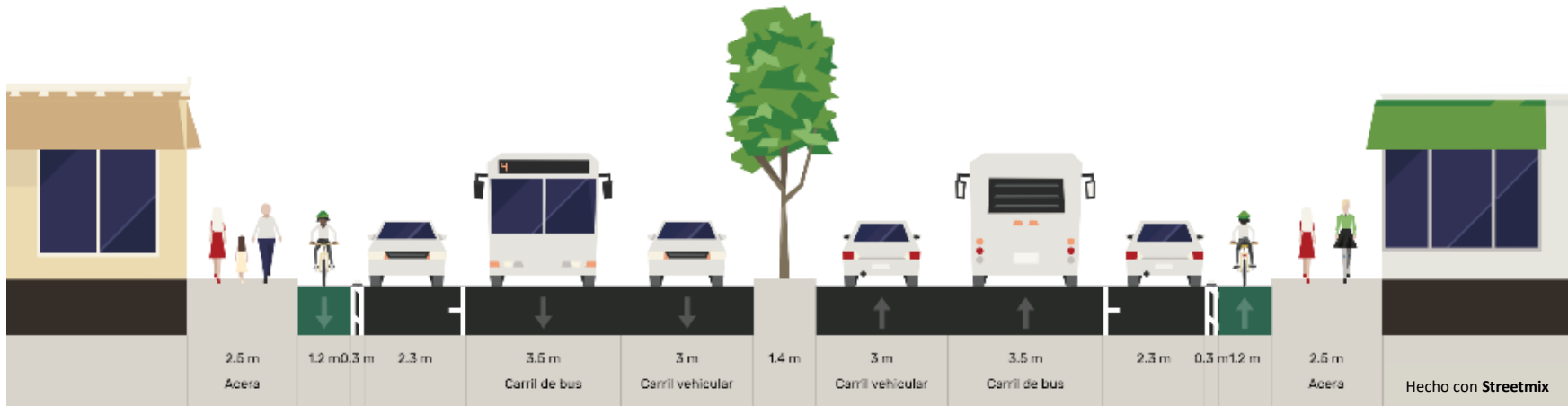


Figura 23. Calle Volcán de Fuego. Fuente: IPCO (2014).

## Actual



## Propuesta







# 5. Bibliografía

- BARAJAS, IGNACIO. 2011. Un auto más cada 80 minutos en Colima-Villa de Álvarez. Disponible en: <http://imaginacolima.blogspot.mx/2011/07/un-auto-mas-cada-80-minutos-en-colima.html>
- CARREÓN A., MARTÍNEZ A., TREVIÑO X., 2011. Manual del Ciclista Urbano de la Ciudad de México. Cd. de México; Editorial Designio. Disponible en: <https://www.ecobici.df.gob.mx/sites/default/files/pdf/manual-del-ciclista.pdf>
- H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL DE COLIMA, 2009. Reglamento de Zonificación del municipio de Colima. Colima, México. Disponible en: <http://www.colima-estado.gob.mx/transparencia/archivos/Reglamento-Zonificacion-Municipio-Colima.pdf>
- INSTITUTO DE PLANEACION 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](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](http://www.ipco.gob.mx/images/documentos/estudios/EFI_Ciclovias_Zona_Oriente_Colima.pdf)
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA, 2000. Censo de Población y vivienda 2010. Colima, México. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2000/>
- 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/>
- ORTÍZ, MOISÉS. 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>
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA, 2011. Panorama Sociodemográfico de México. Disponible en: [http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/poblacion/2010/panora\\_socio/702825001897.pdf](http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/poblacion/2010/panora_socio/702825001897.pdf)
- Olivia Villoria Quijada, 2014. Bloqueos Psicológicos en la toma de decisiones. Disponible en: <https://www.psicologia-online.com/bloqueos-psicologicos-en-la-toma-de-decisiones-2353.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 urbano

Anexo 5. Mapa 2.4.1. Infraestructura ciclista existente

Anexo 6. Mapa 2.4.2 Rutas de transporte público colectivo

Anexo 7. Mapa 2.5.3 Hechos de tránsito

Anexo 8. Mapa 2.6.1 Ejes ciclistas propuestos por las personas usuarias

Anexo 9. Mapa 2.6.2 Ejes potenciales ciclistas

Anexo 10. Mapa 4.2. Propuesta final de red ciclista

Anexo 11. Mapa 4.2.2 Accesibilidad de la red ciclista propuesta

Anexo 12. Mapa 4.2.3 Plazos para la red ciclista

# Anexo 1. Encuesta de movilidad sostenible



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



## ENCUESTA DE MOVILIDAD SOSTENIBLE

### 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 de 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

Nombre del encuestador: \_\_\_\_\_

Lugar: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

### 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?

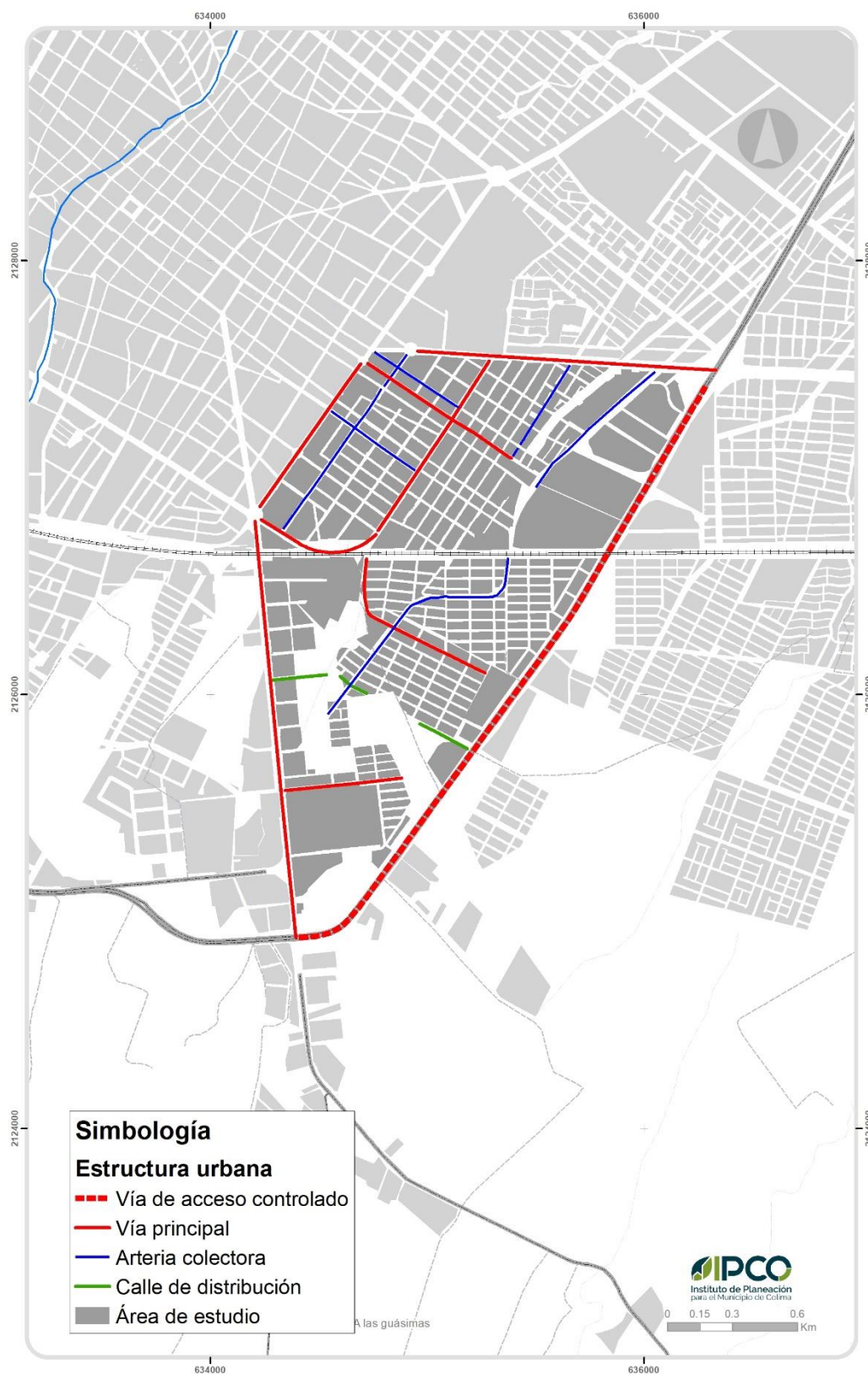
- Diariamente  2 a 3 veces por semana
- Una vez a la semana  Una vez al mes  Nunca

Anexo 2. Mapa 1.2 Área de estudio.

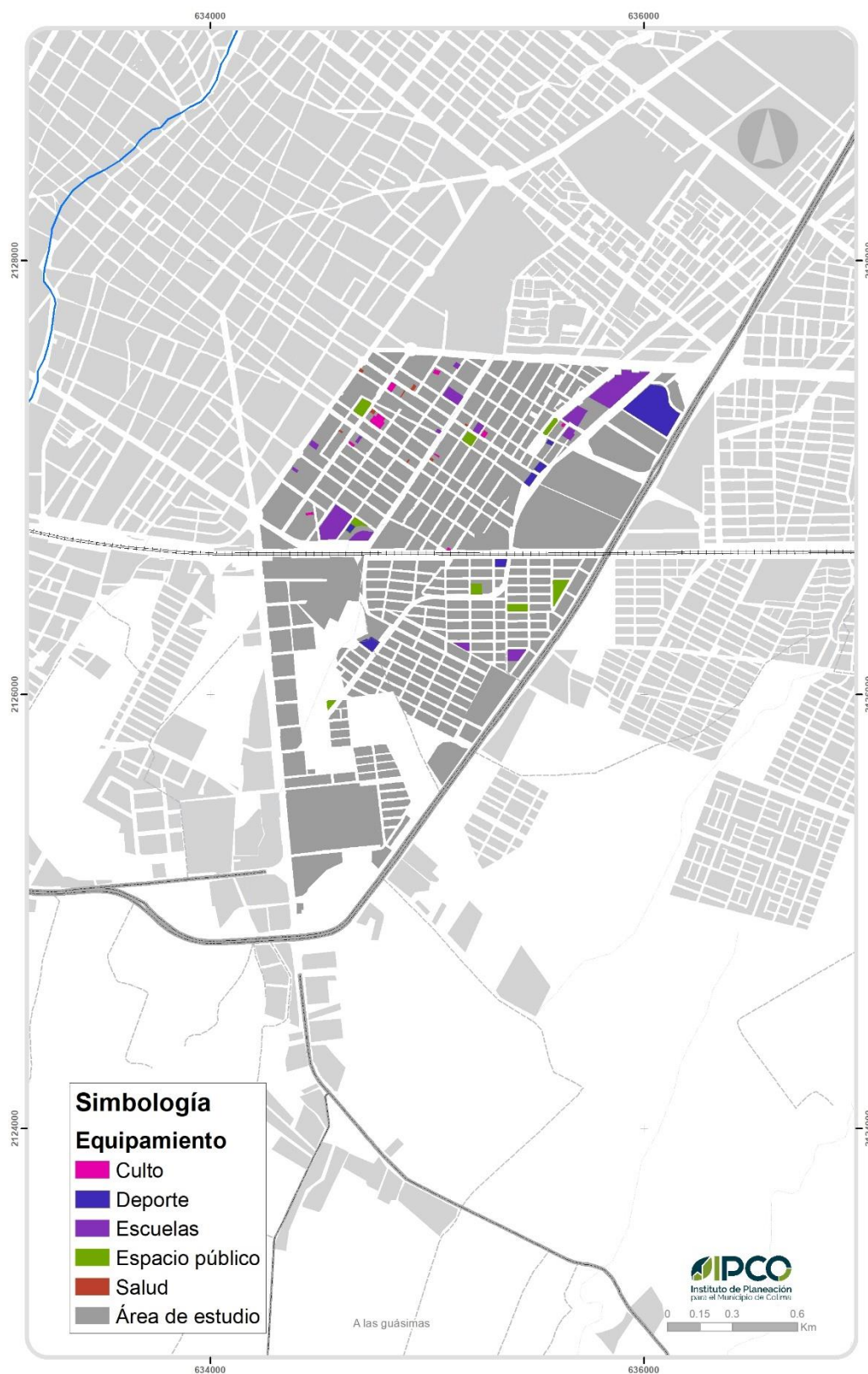




### Anexo 3. Mapa 2.1.1 Estructura Urbana.



#### Anexo 4. Mapa 2.1.2 Equipamiento urbano.

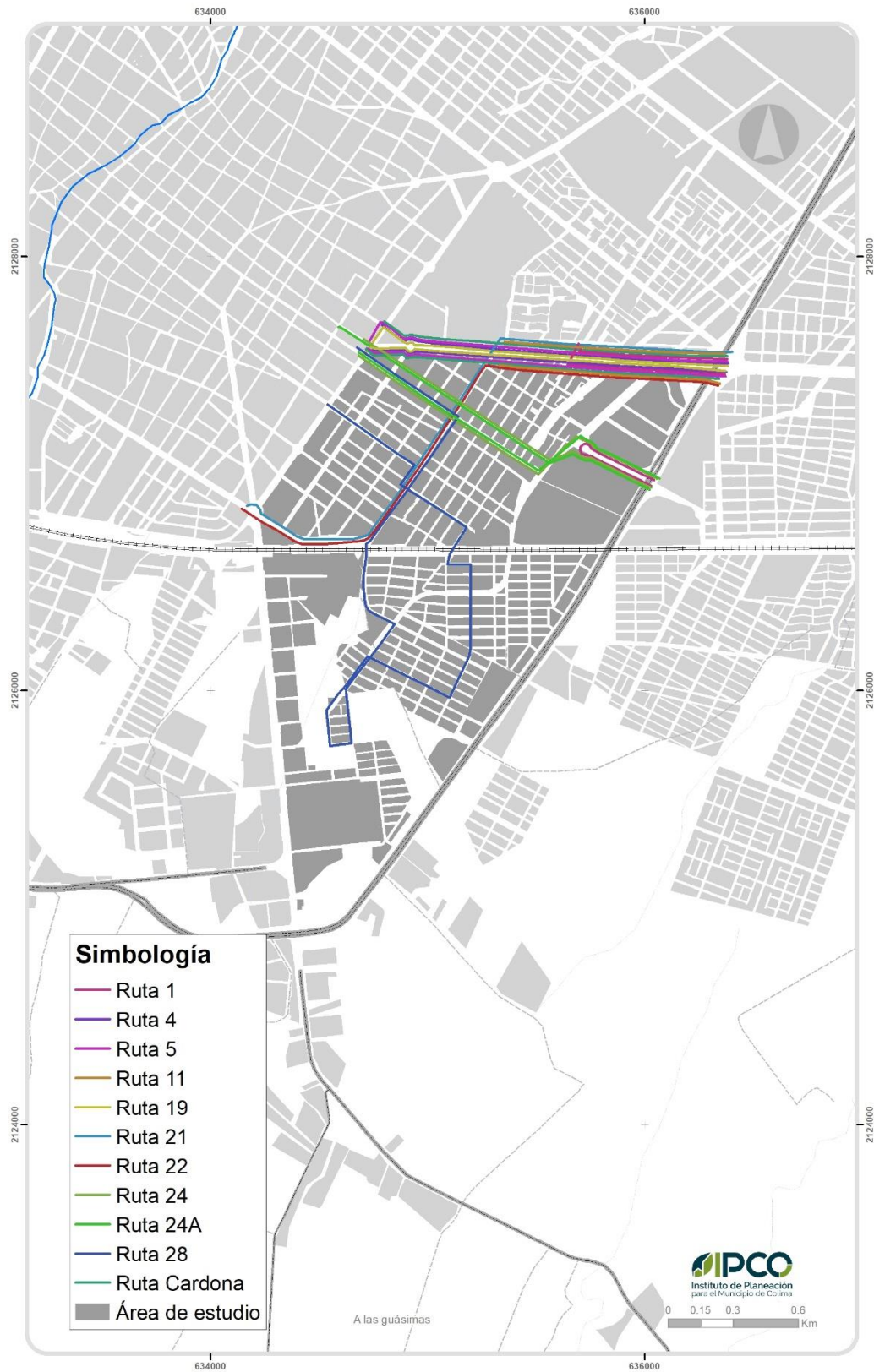




Anexo 5. Mapa 2.4.1 Infraestructura ciclista existente.



## Anexo 6. Mapa 2.4.2 Rutas de transporte público colectivo.

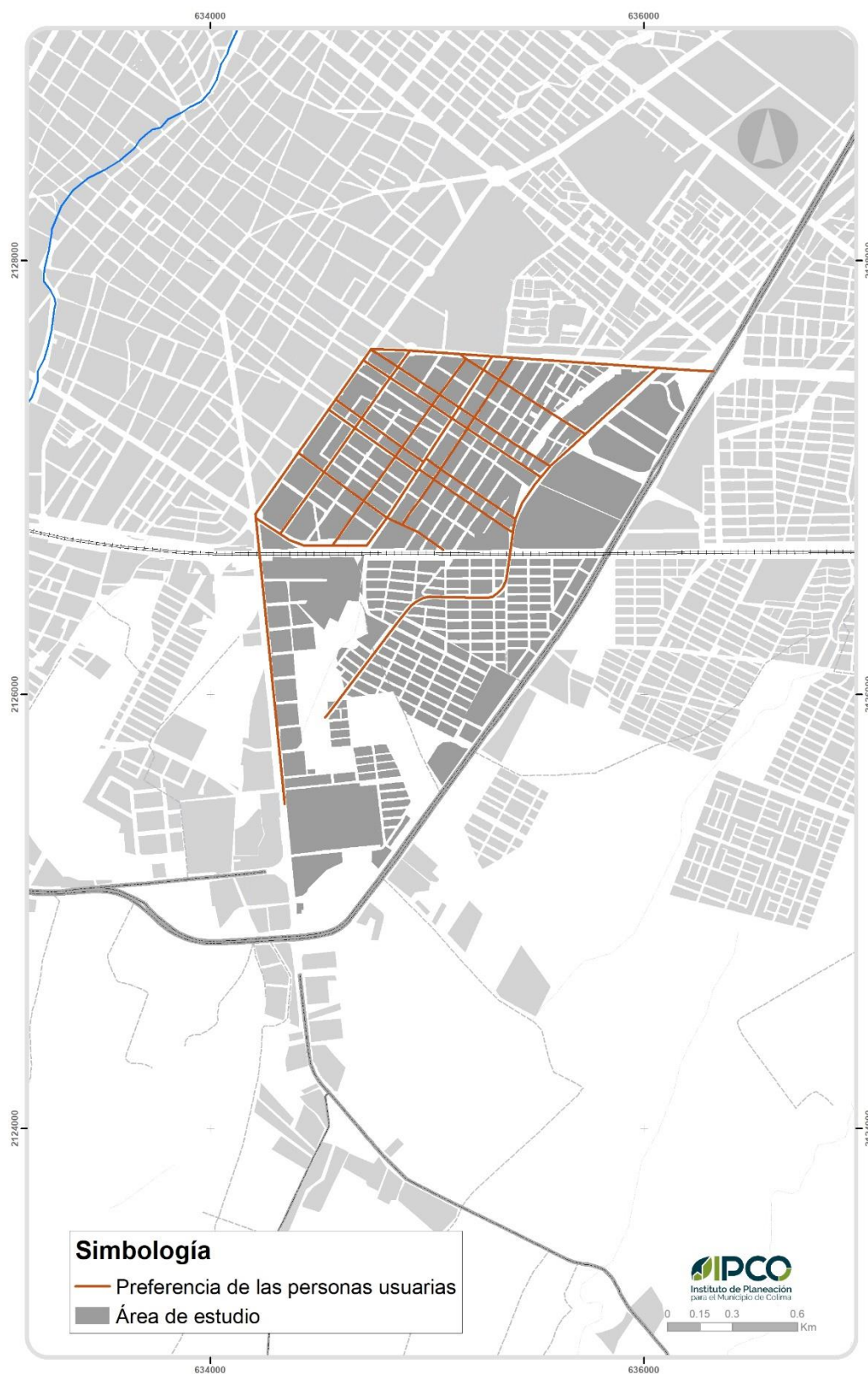


Anexo 7. Mapa 2.5.3 Hechos de tránsito.

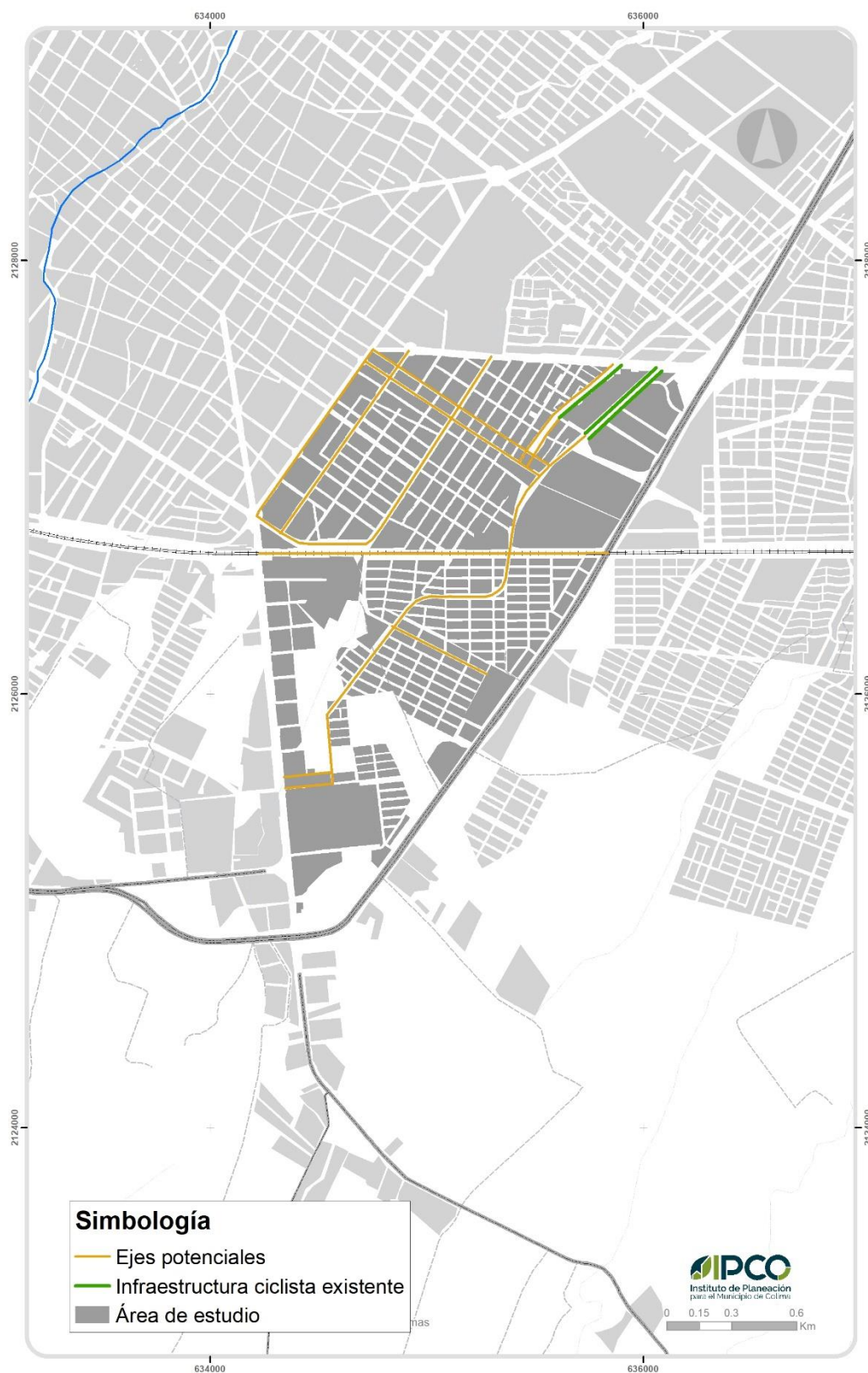




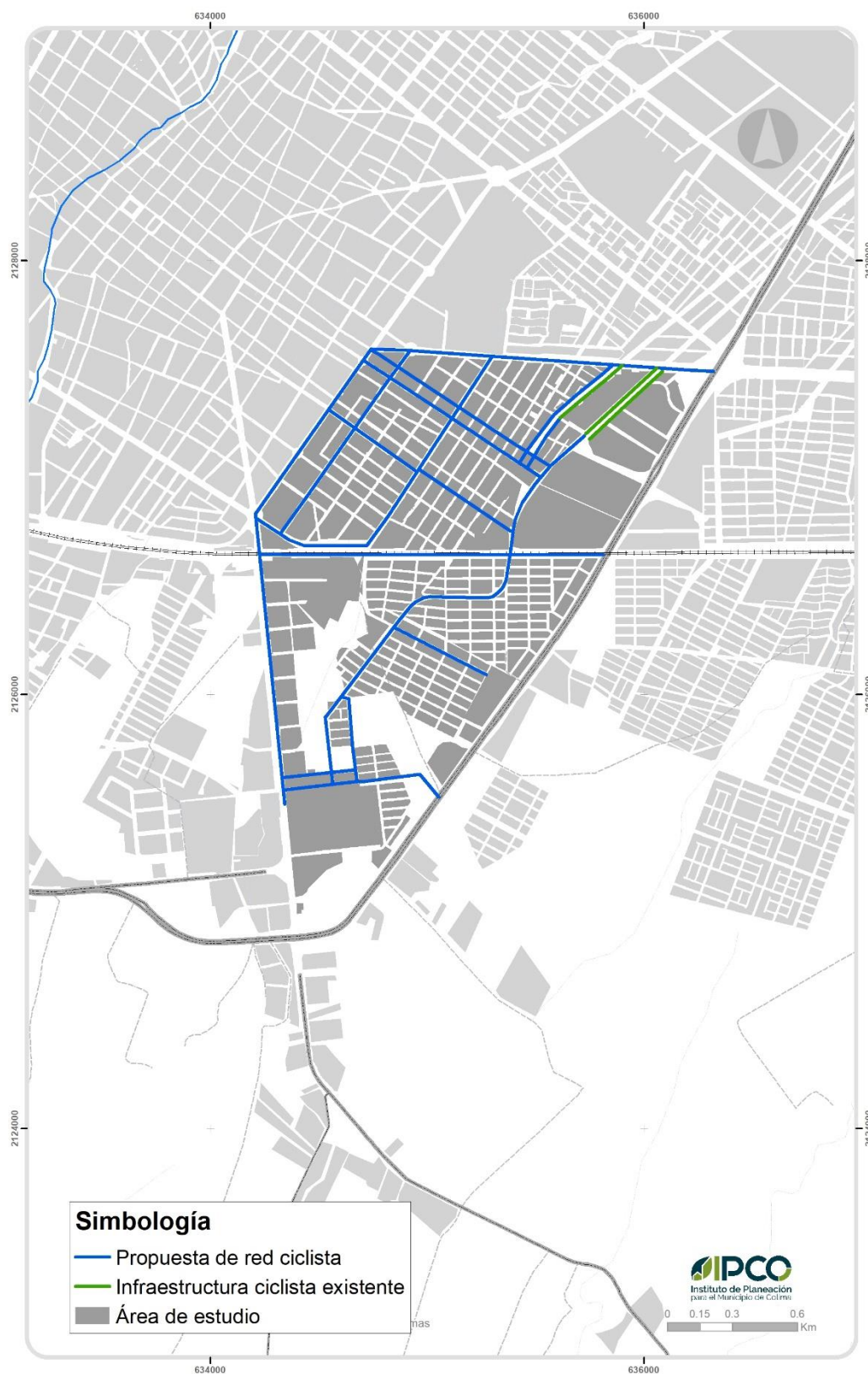
Anexo 8. Mapa 2.6.1 Ejes ciclistas propuestos por las personas usuarias.



Anexo 9. Mapa 2.6.2 Ejes potenciales ciclistas.

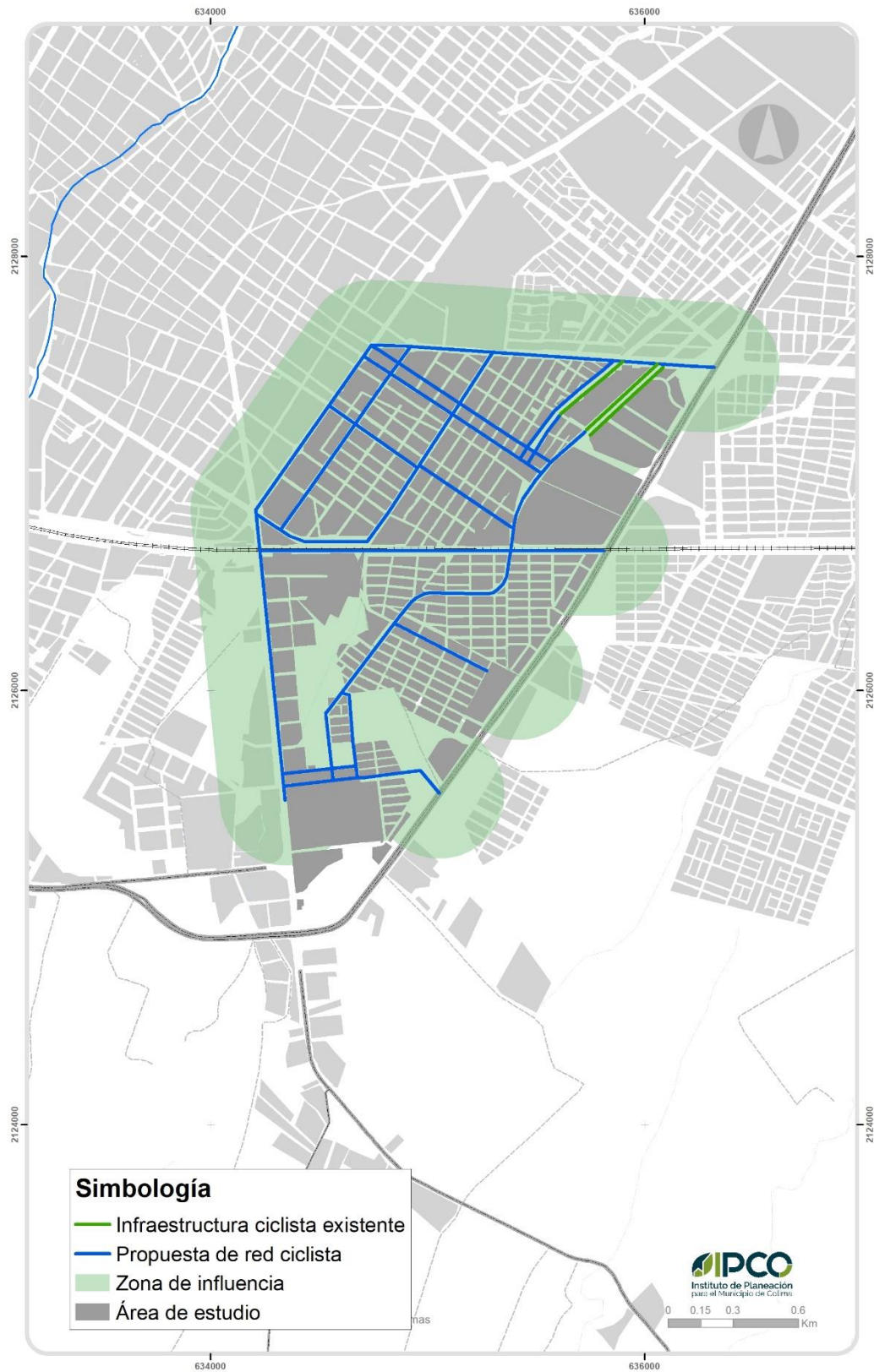


Anexo 10. Mapa 4.2. Propuesta final de red ciclista.





Anexo 11. Mapa 4.2.2 Accesibilidad de la red ciclista propuesta.





Anexo 12. Mapa 4.2.3 Plazos para la red ciclista.

