



PROGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DE
**LA RED DE
MOVILIDAD
CICLISTA**
DE LA PAZ, BAJA CALIFORNIA SUR, MÉXICO



Programa de Implementación de la Red de Movilidad Ciclista de La Paz, Baja California Sur, México



Elaborada por:

Programa de Cooperación Técnica México – Alemania Programa de Gestión
Ambiental Urbana e Industrial

Deutsche Gesellschaft für

Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



Septiembre 2018

Tomo II

Propuestas



Contenido

1. INTRODUCCIÓN	7
2. TERMINOLOGÍA GENERAL	7
3. RED DE VÍAS CICLISTAS PROPUESTA	11
3.1. ETAPAS DE IMPLEMENTACIÓN DE LA RED DE VÍAS CICLISTAS	12
3.1.1. <i>Primera Etapa</i>	12
3.1.2. <i>Segunda Etapa</i>	14
3.1.3. <i>Tercera Etapa</i>	15
3.1.4. <i>Cuarta Etapa</i>	16
3.1.5. <i>Quinta Etapa</i>	18
3.2. SECCIONES DE VÍAS CICLISTAS	19
3.2.1. <i>Sección tipo 1</i>	20
3.2.2. <i>Sección tipo 2</i>	24
3.2.3. <i>Sección tipo 3</i>	26
3.2.4. <i>Sección tipo 4</i>	28
3.2.5. <i>Sección calle compartida</i>	31
3.2.6. <i>Sección ciclovía de participación federal</i>	33
3.3. TIPOS DE INTERSECCIONES	35
3.3.1. <i>Intersección cuatro altos</i>	35
3.3.2. <i>Intersección semaforizada</i>	38
3.3.3. <i>Intersección semaforizada de calle completa</i>	40
3.4. PRESUPUESTO ESTIMADO DE IMPLEMENTACIÓN DE LA RED DE VÍAS CICLISTAS.....	41
3.4.1. <i>Etapa 1</i>	41
3.4.1. <i>Etapa 2</i>	42
3.4.1. <i>Etapa 3</i>	43
3.4.1. <i>Etapa 4</i>	44
4. IMPLEMENTACIÓN DE MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO URBANO	45
4.1. IMPLEMENTACIÓN DE BICIESTACIONAMIENTOS	46
4.2. IMPLEMENTACIÓN DE ESTACIONES DE PRÉSTAMO DE BICICLETAS.	47
5. INTERVENCIONES URBANAS	48
5.1. PARQUE MORELOS	48
5.1.1. <i>Rangos de tiempo</i>	49
5.1.2. <i>Intervención urbana</i>	50
5.1. JARDÍN VELASCO	51
6. CONCLUSIONES	52

Contenido Gráficos

GRÁFICO 1 CARRIL COMPARTIDO	8
GRÁFICO 2 CICLOVÍA CONFINADA	10
GRÁFICO 3 SECCIÓN CALLE ÁLVARO OBREGÓN CONSIDERANDO ESTACIONAMIENTO	20
GRÁFICO 4 SECCIÓN CALLE ÁLVARO OBREGÓN SIN ESTACIONAMIENTO	21
GRÁFICO 5 SECCIÓN CALLE RANGEL POR DONDE SE EXTENDERÍA LA CICLOVÍA DEL MALECÓN	22
GRÁFICO 6 SECCIÓN CALLE IGNACIO RAMÍREZ	24
GRÁFICO 7 SECCIÓN CALLE 5 DE MAYO	26
GRÁFICO 8 SECCIÓN CALLE LUIS DONALDO COLOSIO	28
GRÁFICO 9 SECCIÓN AVENIDA FORJADORES (CALLE COMPLETA)	29
GRÁFICO 10 SECCIÓN CALLE NAYARIT.	31
GRÁFICO 11 SECCIÓN LIBRAMIENTO DANIEL ROLDÁN	33
GRÁFICO 12 ETAPAS PARA LA INTERVENCIÓN DE INTERSECCIONES CON CUATRO ALTOS	36
GRÁFICO 13 EJEMPLO DE SOLUCIÓN PARA INTEGRACIÓN DE VÍA CICLISTA CON PARADERO DE TRANSPORTE PÚBLICO	37
GRÁFICO 14 INTERSECCIÓN SEMAFORIZADA	39
GRÁFICO 15 INTERSECCIÓN CALLE COMPLETA	40
GRÁFICO 16 INTERVENCIÓN URBANA, PARQUE MORELOS	50
GRÁFICO 17 INTERVENCIÓN URBANA JARDÍN VELASCO	51

Contenido Temático

TEMÁTICO 1 CLASIFICACIÓN POR TIPO DE VÍAS CICLISTAS	11
TEMÁTICO 2 PRIMERA ETAPA DE IMPLEMENTACIÓN DE VÍAS CICLISTAS	12
TEMÁTICO 3 SEGUNDA ETAPA DE IMPLEMENTACIÓN DE VÍAS CICLISTAS	14
TEMÁTICO 4 TERCERA ETAPA DE IMPLEMENTACIÓN DE VÍAS CICLISTAS	15
TEMÁTICO 5 CUARTA ETAPA DE IMPLEMENTACIÓN DE VÍAS CICLISTAS.	16
TEMÁTICO 6 QUINTA ETAPA DE IMPLEMENTACIÓN DE VÍAS CICLISTAS	18
TEMÁTICO 7 CLASIFICACIÓN DE SECCIONES DE VÍAS CICLISTAS	19
TEMÁTICO 8 UBICACIÓN DE SECCIONES TIPO 1	23
TEMÁTICO 9 UBICACIÓN DE SECCIONES TIPO 2	25
TEMÁTICO 10 UBICACIÓN DE SECCIONES TIPO 3	27
TEMÁTICO 11 UBICACIÓN DE SECCIONES TIPO 4	30
TEMÁTICO 12 UBICACIÓN DE SECCIONES TIPO CALLES COMPARTIDAS	32
TEMÁTICO 13 UBICACIÓN DE SECCIONES TIPO VÍAS CICLISTAS DE PARTICIPACIÓN FEDERAL	34
TEMÁTICO 14 UBICACIÓN DE INTERSECCIONES CUATRO ALTOS EN VÍAS CICLISTAS.	35
TEMÁTICO 15 UBICACIÓN INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS EN VÍAS CICLISTAS.	38
TEMÁTICO 16 MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO URBANO	45
TEMÁTICO 17 IMPLEMENTACIÓN DE BICIESTACIONAMIENTOS	46
TEMÁTICO 18 SISTEMA DE PRÉSTAMO DE BICICLETAS	47
TEMÁTICO 19 INTERSECCIÓN DE CALLES 5 DE FEBRERO Y FORJADORES.	48
TEMÁTICO 20 COBERTURA DE TIEMPOS DE RECORRIDOS DEL PARQUE MORELOS CON EL RESTO DE LA CIUDAD.	49
TEMÁTICO 21 RED DE VÍAS CICLISTAS.	52

Contenido Tablas

TABLA 1 PRIMERA ETAPA DE VÍAS CICLISTAS.....	12
TABLA 2 CARACTERÍSTICAS VÍAS CICLISTAS 1RA ETAPA	13
TABLA 3 SEGUNDA ETAPA DE VÍAS CICLISTAS.....	14
TABLA 4 CARACTERÍSTICAS VÍAS CICLISTAS 2DA ETAPA	14
TABLA 5 TERCERA ETAPA DE VÍAS CICLISTAS.....	15
TABLA 6 CARACTERÍSTICAS VÍAS CICLISTAS 3RA ETAPA	15
TABLA 7 CUARTA ETAPA DE VÍAS CICLISTAS.....	16
TABLA 8 CARACTERÍSTICAS VÍAS CICLISTAS 4TA ETAPA.....	17
TABLA 9 QUINTA ETAPA DE VÍAS CICLISTAS.....	18
TABLA 10 CARACTERÍSTICAS VÍAS CICLISTAS CON SECCIÓN TIPO 1	22
TABLA 11 CARACTERÍSTICAS VÍAS CICLISTAS CON SECCIÓN TIPO 2	25
TABLA 12 CARACTERÍSTICAS VÍAS CICLISTAS CON SECCIÓN TIPO 3	26
TABLA 13 CARACTERÍSTICAS DE VÍAS CICLISTAS CON SECCIÓN TIPO 4	30
TABLA 14 CARACTERÍSTICAS DE VÍAS CICLISTAS CON SECCIÓN TIPO CALLE COMPARTIDA	32
TABLA 15 ETAPAS DE INTERVENCIÓN EN INTERSECCIONES CON CUATRO ALTOS	35
TABLA 16 ELEMENTOS DE INTERVENCIÓN EN INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS.....	38

Contenido Tablas

IMAGEN 1 CICLOCARRIL NO CONFINADO.....	9
--	---

1. Introducción

El análisis elaborado previamente permitió identificar una serie de factores que resultaron determinantes en el sistema de movilidad ciclista de la ciudad de La Paz. A partir de este reconocimiento fueron expuestas ciertas premisas que las propuestas deben cumplir con el fin de consolidar un modelo funcional.

La intención del documento es dar a conocer las propuestas realizadas con los actores, invitados y sociedad en general en los talleres, en conjunto con la experiencia del consultor y los datos obtenidos en el diagnóstico y trabajos de campo.

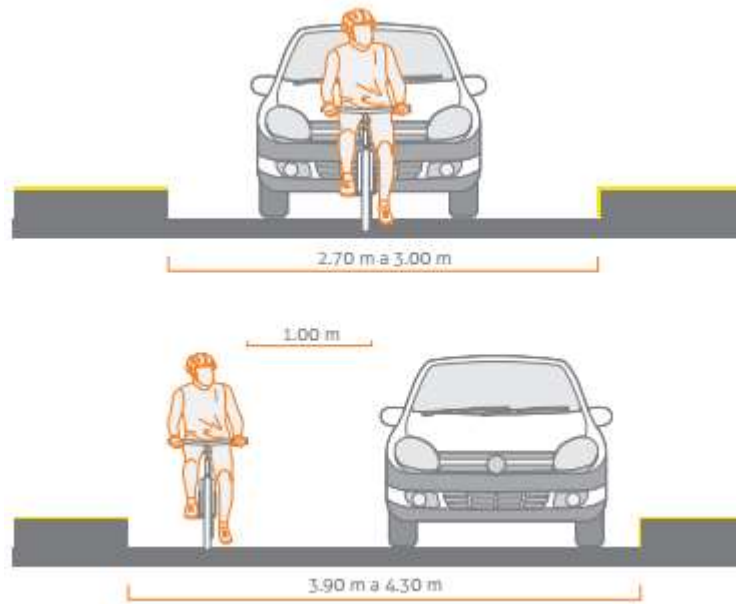
2. Terminología general

De acuerdo al Tomo IV del Manual de Ciclociudades: *Infraestructura*, del Instituto para Políticas de Transporte y Desarrollo, se comparte la siguiente terminología técnica la cual servirá como referencia en el apartado de propuestas.

- **Carril compartido**

Existen ocasiones en las que los ciclistas se ven en la necesidad de realizar sus recorridos compartiendo los carriles de las calles con los automóviles, normalmente sucede en vialidades locales en las que tanto el flujo vehicular como las velocidades, no afectan la circulación de los ciclistas. Éstas se pueden presentar en uno de los carriles de circulación y se considera que la calle deberá de tener las dimensiones necesarias para que el vehículo pueda rebasar se manera segura al ciclista en caso de ser necesario.

Gráfico 1 Carril compartido



Fuente: Tomo IV del manual de Ciclociudades "Infraestructura", Instituto para Políticas de Transporte y Desarrollo", Editorial Arre, 2011, Ciudad de México.

En este tipo de vías se coloca señalización vertical indicando la prioridad de la bicicleta, señalamiento horizontal con pintura en el pavimento, y reductores de velocidad en caso de ser necesarios.

- **Ciclocarril (no confinado)**

Otro tipo de solución para generar una convivencia entre la bicicleta y los vehículos en las calles de la ciudad, es implementar un carril en el cuál sólo circulen las bicicletas, se suele ubicar de lado derecho de las vialidades con el mismo sentido de circulación de las mismas, se delimita con pintura en el pavimento indicado con una línea doble de lado izquierdo, y en el caso de que exista estacionamiento (que sirve como elemento de seguridad) se debe de considerar un espacio mínimo de 0.50 metros para la apertura de las puertas de los vehículos.

Se incluye señalización vertical y horizontal con pintura en los pavimentos, en el caso de que se presenten intersecciones semaforizadas, se deben de implementar zonas de espera ciclista antes del cruce peatonal conocidas como *cajas bici*, las cuales permiten que los ciclistas arranquen antes que los automóviles cuando cambie la luz de rojo a verde, en algunos casos, también es recomendable colocar reductores de velocidad para los vehículos.

Imagen 1 Ciclocarril no confinado



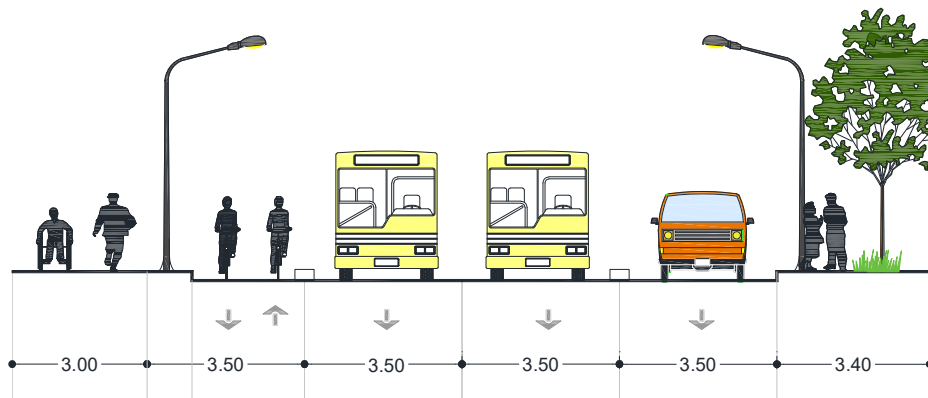
Fuente: Elaboración propia (SITT).

- **Ciclovía (confinada)**

Se refiere a la parte de la sección que es exclusiva para la circulación de bicicletas, debe de ser unidireccional e ir en el sentido de circulación del flujo vial, ubicado siempre de lado derecho de la calle, se colocan elementos físicos de confinamiento con un ancho mínimo de 0.50 metros, acompañados de señalética con pintura indicada con doble raya en el pavimento. Se debe de tener precaución en los cruces e intersecciones, en especial con las vueltas a la derecha de los vehículos, así como con las bahías de transporte público por el ascenso y descenso de los pasajeros, por lo anterior, se recomienda instalar elementos de protección como orejas y extensiones de banquetas.

Cuando hay estacionamiento se coloca un espacio de 0.50 metros para dar espacio a la apertura de las puertas y que esta acción no afecte la circulación del ciclista. Para este caso, también se incluye señalización vertical y horizontal.

Gráfico 2 Ciclovía confinada



Fuente: Elaboración propia (SITT).

Tabla 2 Características vías ciclistas 1ra Etapa

1ra Etapa								
Calle o vialidad	Red	Longitud (km)	Velocidad Vehicular Max km/h (Hora Valle)	Sentido	No. de carriles por sentido	Ancho de carril promedio (m)	pendiente longitudinal (máx.)	Longitud de pendiente
16 de Septiembre	Primaria	4.2	30	P-O	2	6	7%	150
Santos Degollado	Primaria	4.1	30	O-P	2	6	7%	150
Ignacio Altamirano	Primaria	4.7	29	S-N	2	6	7%	100
Ignacio Ramírez	Primaria	4.7	29	N-S	2	6	7%	100
Héroes del 47	Primaria	1.3	30	O-P, P-O	1	6	<3%	
Jalisco	Primaria	3.3	30	O-P	2	6	<3%	
Colima	Primaria	2.9	30	P-O	2	6	<3%	
Rangel	Primaria	4.9	30	N-S, S-N	1	5	<3%	
Nayarit	Secundaria	1.8	30	P-O	2	6	<3%	
Sinaloa	Secundaria	1.8	30	O-P	2	4.5	<3%	
Primo Verdad	Secundaria	2.9	30	N-S	2	6	<3%	
Josefa Ortiz de Domínguez	Secundaria	2.9	30	S-N	2	6	<3%	

Fuente: elaboración propia (SITT).

3.1.2. Segunda Etapa

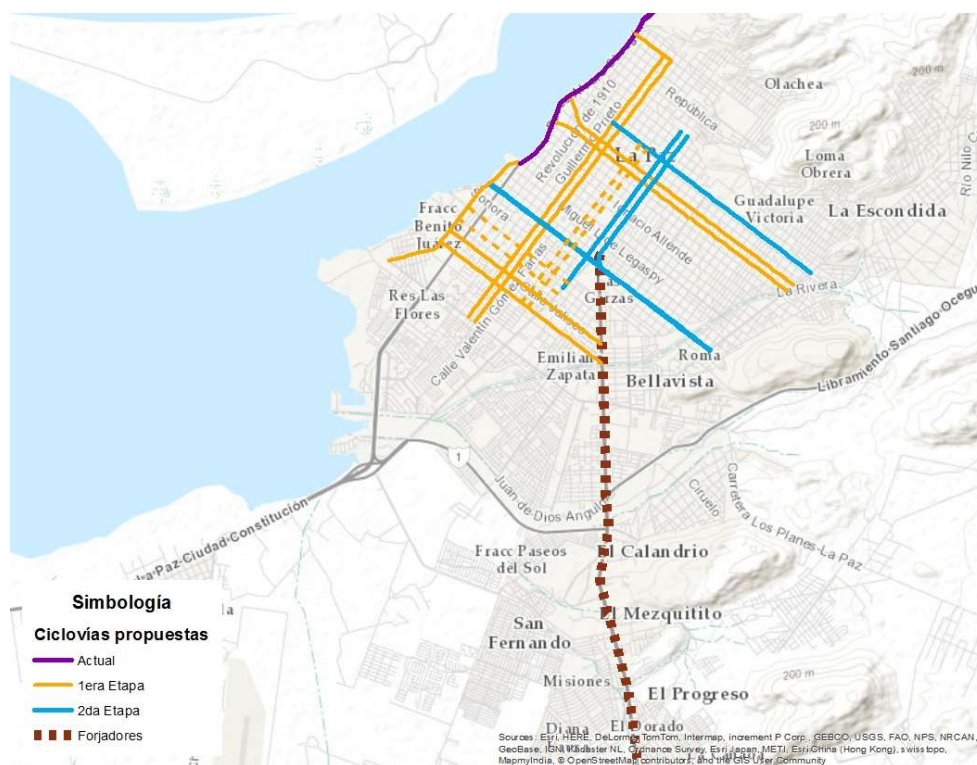
En esta etapa se refuerzan la conectividad generada en la primera etapa logrando conectar en principio, a dos de las avenidas principales de la ciudad: 5 de febrero y 5 de mayo.

Tabla 3 Segunda etapa de vías ciclistas.

Segunda etapa de implementación de vías ciclistas	
•	Reforzar la red de vías ciclistas en la zona centro de la ciudad con ciclocarriles que se indican con líneas continuas en color azul.
•	En el caso de la calle 16 de septiembre y Santos Degollado ya se consideran como ciclovías.

Fuente: elaboración propia (SITT).

Temático 3 Segunda etapa de implementación de vías ciclistas



Fuente: elaboración propia (SITT).

Tabla 4 Características vías ciclistas 2da Etapa

Calle o vialidad	Red	Longitud (km)	2da Etapa		No. de carriles por sentido	Ancho de carril promedio (m)	pendiente longitudinal (máx.)	Longitud de pendiente
			Velocidad Vehicular Max km/h (Hora Valle)	Sentido				
5 de Febrero	Primaria	7.9	30	O-P, P-O	2	4,5	<3%	-
5 de Mayo	Primaria	7.1	25	O-P, P-O	1	6	<3%	-
Félix Ortega	Primaria	2.9	25	N-S	2	6	<3%	-
Forjadores	Primaria	0.2	25	S-N	2	6	<3%	-
Isabel la Católica	Primaria	2.9	27	N-S	2	6	<3%	-

Fuente: elaboración propia (SITT).

3.1.4. Cuarta Etapa

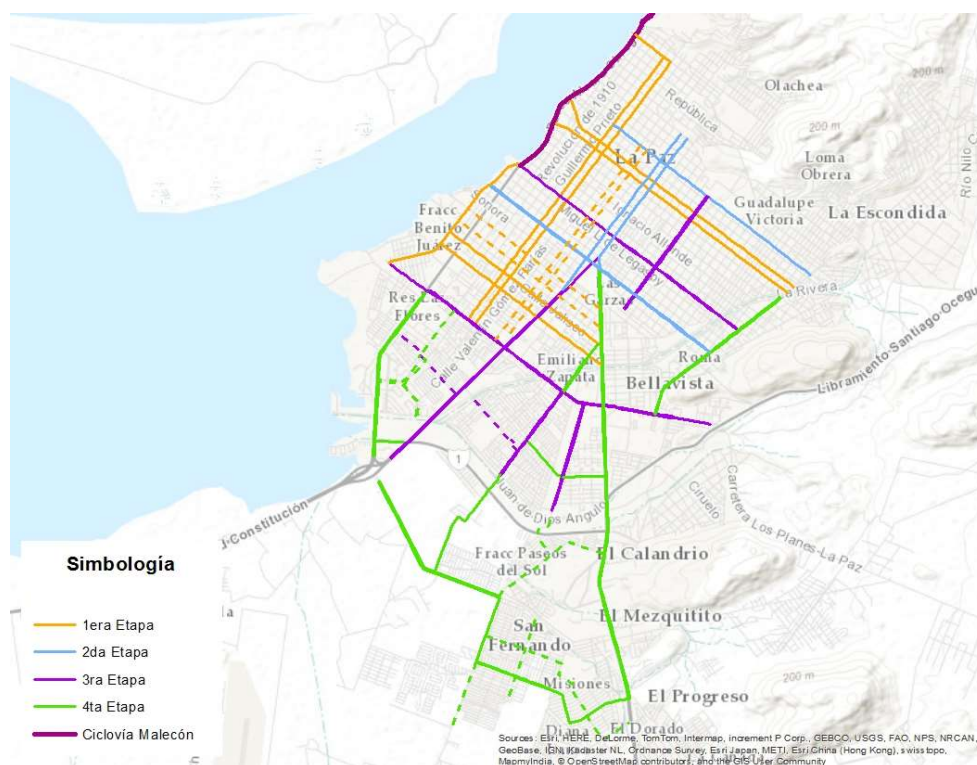
En la penúltima etapa, se incluyen calles compartidas en las zonas habitacionales indicadas con líneas punteadas y se implementan nuevas ciclovías en las zonas más alejadas del centro, se marca como parte de esta etapa la ciclovía Forjadores para ilustrar la conectividad que otorga a la red una vez que sea implementada.

Tabla 7 Cuarta etapa de vías ciclistas.

Cuarta etapa de implementación de vías ciclistas	
•	Completar circuitos de vías ciclistas en la zona centro de la ciudad.
•	Incluir calles compartidas en zonas habitacionales en la zona sur de la zona urbana.
•	Mantenimiento y habilitación de ciclovía en avenida Forjadores.

Fuente: elaboración propia (SITT).

Temático 5 Cuarta etapa de implementación de vías ciclistas.



Fuente: elaboración propia (SITT).

Tabla 8 Características vías ciclistas 4ta Etapa

4ta Etapa								
Calle o vialidad	Red	Longitud (km)	Velocidad Vehicular Max km/h (Hora Valle)		No. de carriles por sentido	Ancho de carril promedio (m)	pendiente longitudinal (máx.)	Longitud de pendiente
				Sentido				
F. Munjica	Primaria	5.2	40	N-S, S-N	1	4	<3%	
Forjadores	Primaria	12.4	50	N-S, S-N	4	4	5%	200
Himno Nacional	Primaria	1.1	25	N-S, S-N	1	4	<3%	
Margarita Maza	Primaria	5.0	42	N-S, S-N	2	5	5%	
Pino Pallas	Primaria	5.1	50	O-P, P-O	2	4	<3%	
Santa Barbara	Primaria	2.4	30	N-S, S-N	2	4	<3%	
Santa Rosa	Primaria	1.9	30	O-P, P-O	1	7	<3%	
Sierra de la Victoria	Primaria	2.7	25	O-P, P-O	1	6	<3%	
El Triunfo	Primaria	10.6	16	N-S, S-N	2	4.5	<3%	
Tuna	Primaria	1.1	25	O-P, P-O	1	4	<3%	
Tenochtitlan	Primaria	1.3	30	O-P, P-O	1	6	<3%	
Transpeninsular	Primaria	6.0	58	N-S, S-N	2	3.5	<3%	
Union	Primaria	1.9	25	O-P, P-O	1	5	<3%	
De las Ballenas	Secundaria	1.8	30	O-P, P-O	2	4.5	<3%	
Aquiles Serdan	Secundaria	1.9	30	N-S, S-N	1	5	<3%	
Venezuela	Secundaria	2.0	25	N-S, S-N	1	4.5	<3%	
Santa Isabel	Secundaria	3.0	25	O-P, P-O	2	4	<3%	
San Carlos	Secundaria	1.2	25	N-S, S-N	2	3.5	<3%	
Prol. Santa Rosa	Secundaria	1.0	25	N-S, S-N	1	6	<3%	

Fuente: elaboración propia (SITT).

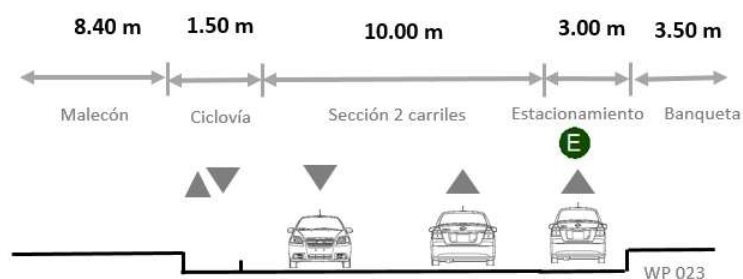
3.2.1. Sección tipo 1

Esta sección corresponde a una calle principal, al Paseo Álvaro Obregón que se encuentra en el Malecón de la ciudad, es una calle de dos carriles bidireccionales con estacionamiento en un lado y ciclocarril bidireccional confinado en el otro, banqueta de un lado y el malecón del otro sin camellón.

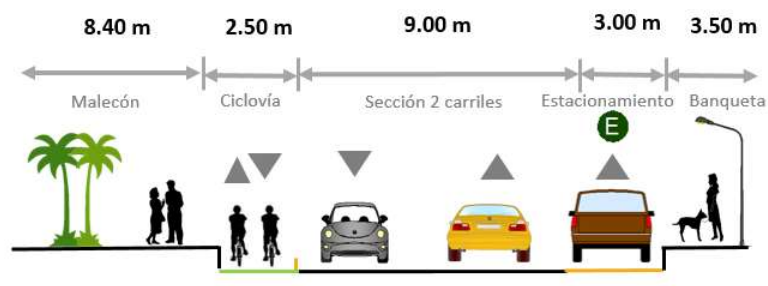
Gráfico 3 Sección calle Álvaro Obregón considerando estacionamiento

CALLE ÁLVARO OBREGÓN

- SITUACIÓN ACTUAL:



- PROPUESTA CON ESTACIONAMIENTO:

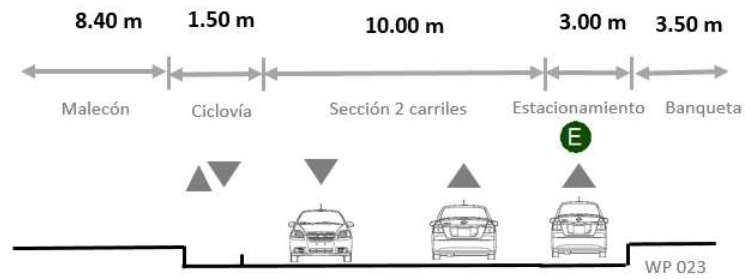


Fuente: elaboración propia (SITT).

Gráfico 4 Sección calle Álvaro Obregón sin estacionamiento

CALLE ÁLVARO OBREGÓN

- SITUACIÓN ACTUAL:



- PROPUESTA SIN ESTACIONAMIENTO:

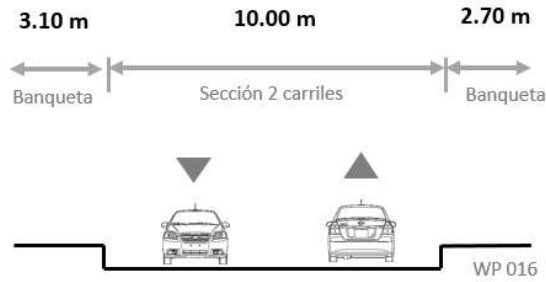


Fuente: elaboración propia (SITT).

Gráfico 5 Sección calle Rangel por donde se extendería la ciclovía del malecón

CALLE RANGEL

- SITUACIÓN ACTUAL:



- PROPUESTA:



Fuente: elaboración propia (SITT).

Es importante resaltar que en la siguiente tabla de características de las vías ciclistas con Sección 1, no se incluye el malecón ya que éste se considera en otros programas de mejoras de la ciudad.

Tabla 10 Características vías ciclistas con sección Tipo 1

Calle o vialidad	Red	Longitud (km)	Velocidad Vehicular Max		Tipo de sección	No. de carriles por sentido	Ancho de carril promedio (m)	pendiente		Longitud de pendiente
			km/h (Hora Valle)	Sentido				longitudinal (máx.)	pendiente	
Héroes del 47	Primaria	1.3	30	O-P, P-O	Sección 1	1	6	<3%		
Rangel	Primaria	2.4	30	N-S, S-N	Sección 1	1	5	<3%		

Fuente: elaboración propia (SITT).

Temático 8 Ubicación de Secciones tipo 1



Fuente: elaboración propia (SITT).

3.2.2. Sección tipo 2

Este tipo de secciones se consideran para calles secundarias donde la velocidad es baja ya que en promedio registra los 30 km/hr. Como sección tipo se presenta la calle Ignacio Ramírez que cuenta actualmente con dos carriles de circulación unidireccional, estacionamiento a ambos lados y banquetas sin camellón.

Se propone retirar uno de los estacionamientos para dar espacio a la ciclovia, de tal manera que los carriles de circulación no sean afectados y el lugar de estacionamiento conservado sirva como protección para el ciclista.

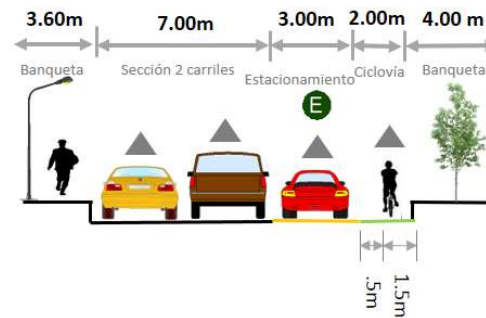
Gráfico 6 Sección calle Ignacio Ramírez

CALLE IGNACIO RAMIREZ

- SITUACIÓN ACTUAL:



- PROPUESTA:



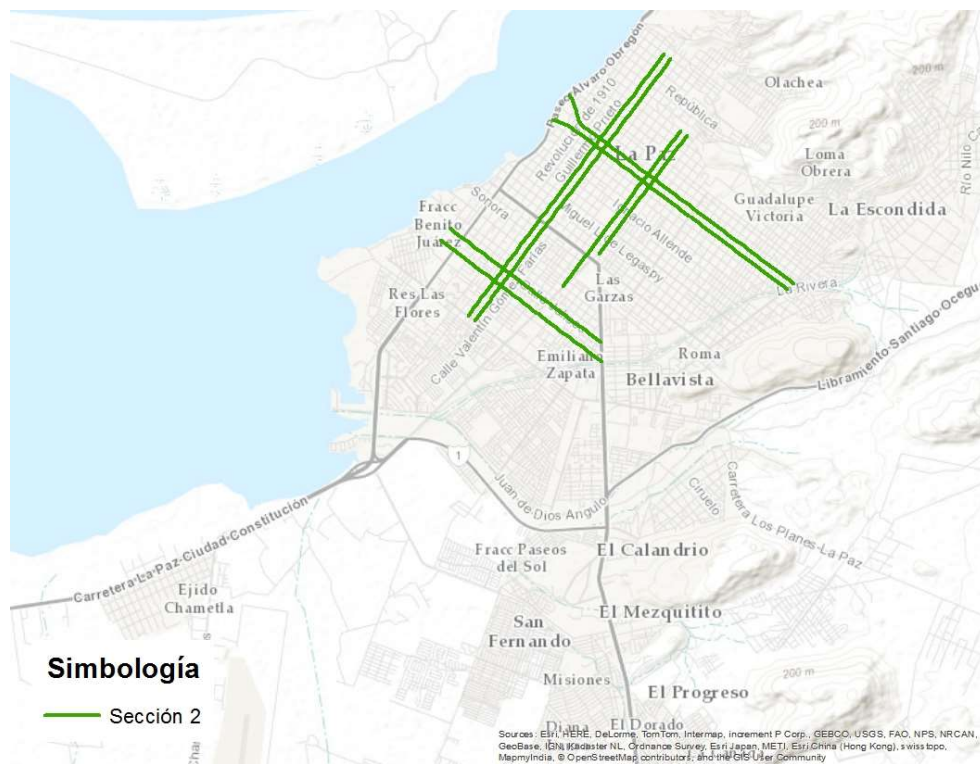
Fuente: elaboración propia (SITT).

Tabla 11 Características vías ciclistas con sección tipo 2

Calle o vialidad	Red	Longitud (km)	Velocidad Vehicular Max km/h (Hora Valle)	Sentido	Tipo de sección	No. de carriles por sentido	Ancho de carril promedio (m)	pendiente longitudinal (máx.)	Longitud de pendiente
16 de Septiembre	Primaria	4.2	30	P-O	Sección 2	2	6	7%	150
Santos Degollado	Primaria	4.1	30	O-P	Sección 2	2	6	7%	150
Ignacio Altamirano	Primaria	4.7	29	S-N	Sección 2	2	6	7%	100
Ignacio Ramírez	Primaria	4.7	29	N-S	Sección 2	2	6	7%	100
Jalisco	Primaria	3.3	30	O-P	Sección 2	2	6	<3%	
Colima	Primaria	2.9	30	P-O	Sección 2	2	6	<3%	

Fuente: elaboración propia (SITT).

Temático 9 Ubicación de secciones tipo 2



Fuente: elaboración propia (SITT).

3.2.3. Sección tipo 3

Esta sección tipo cuenta con dos carriles bidireccionales sin camellón con estacionamiento y banqueta en ambos lados. Para este caso, se propone retirar el estacionamiento en ambos lados para incluir la ciclovía en esos espacios. Los autos que por lo general ocupan esos lugares de estacionamiento no tendrán problema en reubicarse en calles aledañas.

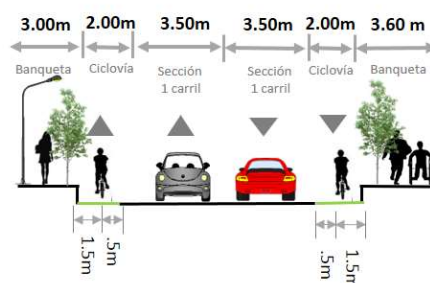
Gráfico 7 Sección calle 5 de Mayo

AVENIDA 5 DE MAYO

- SITUACIÓN ACTUAL:



- PROPUESTA:



Fuente: elaboración propia (SITT).

Tabla 12 Características vías ciclistas con sección tipo 3

Calle o vialidad	Red	Longitud (km)	Velocidad Vehicular Max		Tipo de sección	No. de carriles por sentido	Ancho de carril promedio (m)	pendiente		Longitud de pendiente
			km/h (Hora Valle)	Sentido				longitudinal (máx.)		
Manuel Márquez	Primaria	3.9	28	O-P, P-O	Sección 3	1	6	<3%		
F. Munjica	Primaria	2.6	40	N-S, S-N	Sección 3	1	4	<3%		
Himno Nacional	Primaria	0.6	25	N-S, S-N	Sección 3	1	4	<3%		
Sierra de la Victoria	Primaria	1.3	25	O-P, P-O	Sección 3	1	6	<3%		
Union	Primaria	0.9	25	O-P, P-O	Sección 3	1	5	<3%		

Fuente: elaboración propia (SITT).

3.2.4. Sección tipo 4

Este tipo de sección considera las avenidas o calles que tienen camellón de en su trazo, sin embargo las avenidas que rebasen los 50 km/hr o que hayan registrado siniestros importantes sobre su vía deberán de considerar confinamiento con la intención de proteger al ciclista.

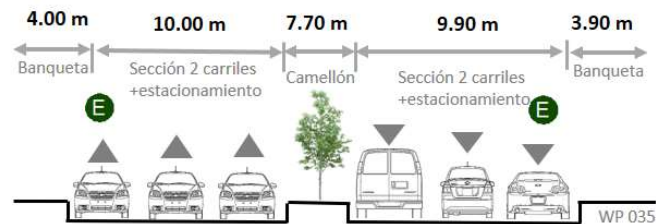
a) Sección tipo 4.1

Por sus características de aforos y velocidades la calle Luis Donaldo Colosio es considerada vialidad principal. Actualmente cuenta con 4 carriles bidireccionales separados por un camellón y estacionamiento y banqueta en ambos lados. La propuesta considera retirar los estacionamientos y en su lugar implementar la ciclovía confinándola con vialetas. Esta vialidad en algunos tramos presenta velocidades superiores a los 50 km/hr por lo que será necesario su confinamiento.

Gráfico 8 Sección calle Luis Donaldo Colosio

CALLE LUIS DONALDO COLOSIO

• SITUACIÓN ACTUAL:



• PROPUESTA:



Fuente: elaboración propia (SITT).

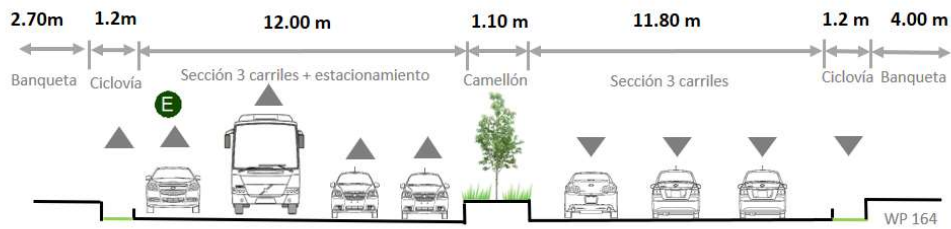
b) Sección tipo 4.2

La Av. Forjadores es otro tipo de vialidad principal, está compuesta por siete y en algunos tramos hasta ocho carriles los cuales están separados por un camellón. Esta vialidad tiene la particularidad de contar con una ciclovía unidireccional confinada en ambos sentidos, la cual como se menciona en el diagnóstico requiere trabajos de reconstrucción, los cuales ya están siendo atendidos tanto por el gobierno como por asociaciones civiles. Motivo por el cual se propone mantener el trazado actual, solo continuando con las mejoras en su infraestructura para lograr que al culminar las cinco etapas propuestas ésta sea totalmente transitable por los ciclistas

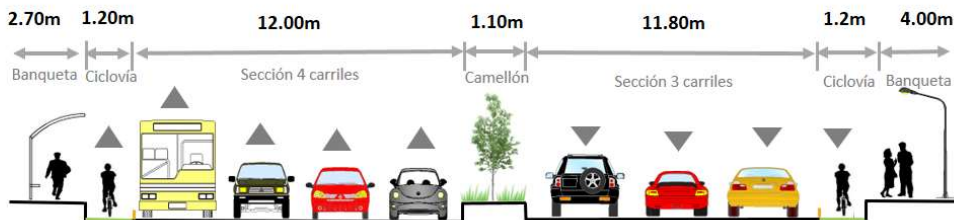
Gráfico 9 Sección Avenida Forjadores (calle completa)

AVENIDA FORJADORES

• SITUACIÓN ACTUAL:



• PROPUESTA:



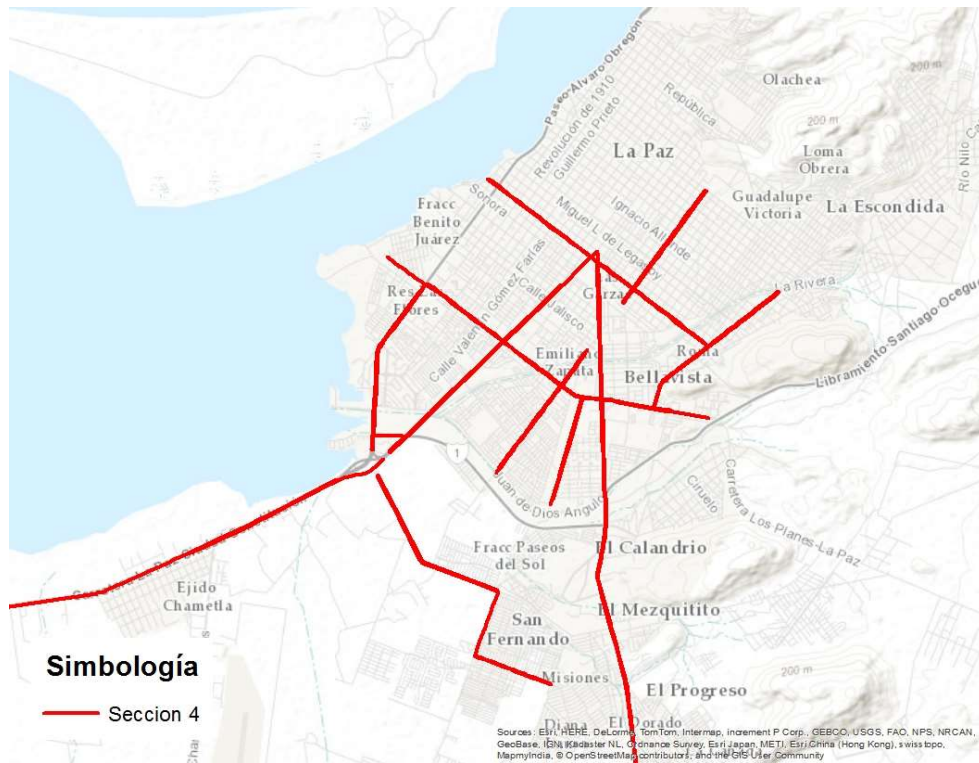
Fuente: elaboración propia (SITT).

Tabla 13 Características de vías ciclistas con sección tipo 4

Calle o vialidad	Red	Longitud (km)	Velocidad Vehicular Max km/h (Hora Valle)	Sentido	Tipo de sección	No. de carriles por sentido	Ancho de carril promedio (m)	pendiente longitudinal (máx.)	Longitud de pendiente
Colosio	Primaria	5.2	30	O-P, P-O	Sección 4.1	2	5	<3%	
F. Mujica	Primaria	1.5	25	N-S, S-N	Sección 4	2	4.5	<3%	
Olachea	Primaria	3.8	40	N-S, S-N	Sección 4	3	4	<3%	
Padre Kino	Primaria	2.1	32	N-S, S-N	Sección 4	2	4.5	<3%	
Paseo de los Deportistas	Primaria	1.5	25	N-S, S-N	Sección 4	2	5	<3%	
Margarita Maza	Primaria	2.5	42	N-S, S-N	Sección 4	2	5	5%	
Pino Pallas	Primaria	2.5	50	O-P, P-O	Sección 4	2	4	<3%	
Santa Barbara	Primaria	1.2	30	N-S, S-N	Sección 4	2	4	<3%	
Santa Rosa	Primaria	1.0	30	O-P, P-O	Sección 4	1	7	<3%	
Transpeninsular	Primaria	3.0	58	N-S, S-N	Sección 4	2	3.5	<3%	
El Triunfo	Primaria	10.6	16	N-S, S-N	Sección 4	2	4.5	<3%	
Tuna	Primaria	1.1	25	O-P, P-O	Sección 4	1	4	<3%	
Tenochtitlan	Primaria	1.3	30	O-P, P-O	Sección 4	1	6	<3%	
Forjadores	Primaria	6.2	50	N-S, S-N	Sección 4.2	4	4	5%	200

Fuente: elaboración propia (SITT).

Temático 11 Ubicación de secciones tipo 4



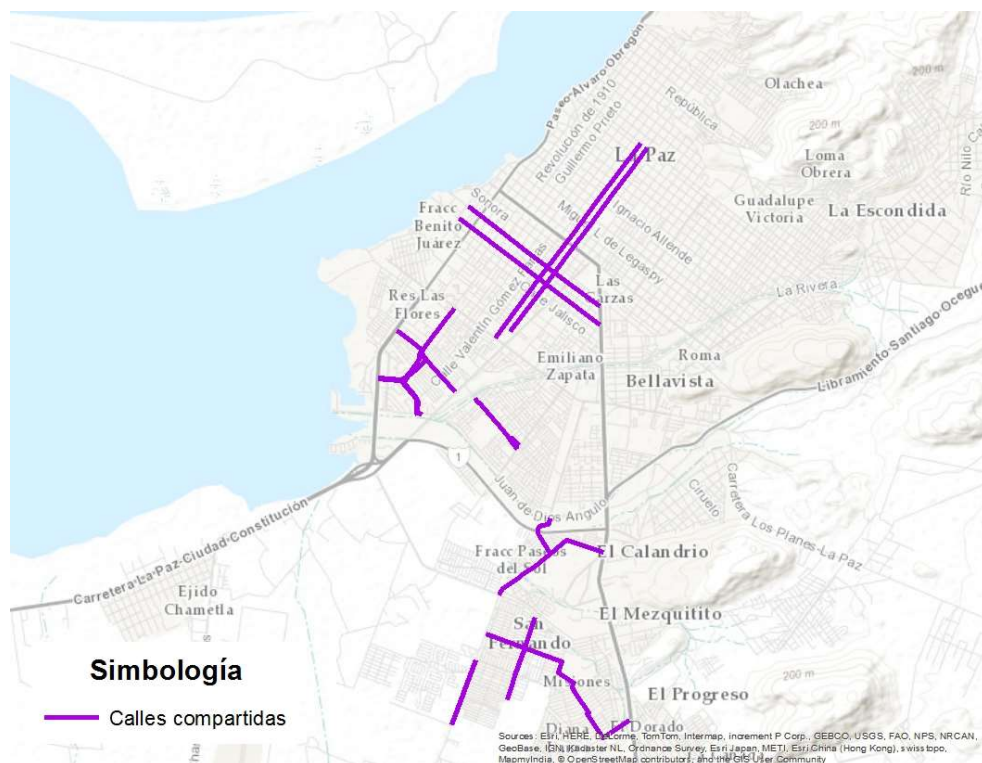
Fuente: elaboración propia (SITT)

Tabla 14 Características de vías ciclistas con sección tipo calle compartida

Calle o vialidad	Red	Longitud (km)	Velocidad Vehicular Max km/h (Hora Valle)	Sentido	Tipo de sección	No. de carriles por sentido	Ancho de carril promedio (m)	pendiente longitudinal (máx.)	Longitud de pendiente
Nayarit	Secundaria	1.8	25	P-O	Compartida	2	6	<3%	
Sinaloa	Secundaria	1.8	25	O-P	Compartida	2	4.5	<3%	
Primo Verdad	Secundaria	2.9	25	N-S	Compartida	2	6	<3%	
Josefa Ortiz de Domínguez	Secundaria	2.9	25	S-N	Compartida	2	6	<3%	
Tuna	Secundaria	1.1	25	O-P, P-O	Compartida	1	4	<3%	
Tenochtitlan	Secundaria	1.3	30	O-P, P-O	Compartida	1	6	<3%	
De las Ballenas	Secundaria	1.8	30	O-P, P-O	Compartida	2	4.5	<3%	
Aquiles Serdan	Secundaria	1.9	30	N-S, S-N	Compartida	1	5	<3%	
Venezuela	Secundaria	2.0	25	N-S, S-N	Compartida	1	4.5	<3%	
Santa Isabel	Secundaria	3.0	25	O-P, P-O	Compartida	2	4	<3%	
San Carlos	Secundaria	1.2	25	N-S, S-N	Compartida	2	3.5	<3%	
Prol. Santa Rosa	Secundaria	1.0	25	N-S, S-N	Compartida	1	6	<3%	

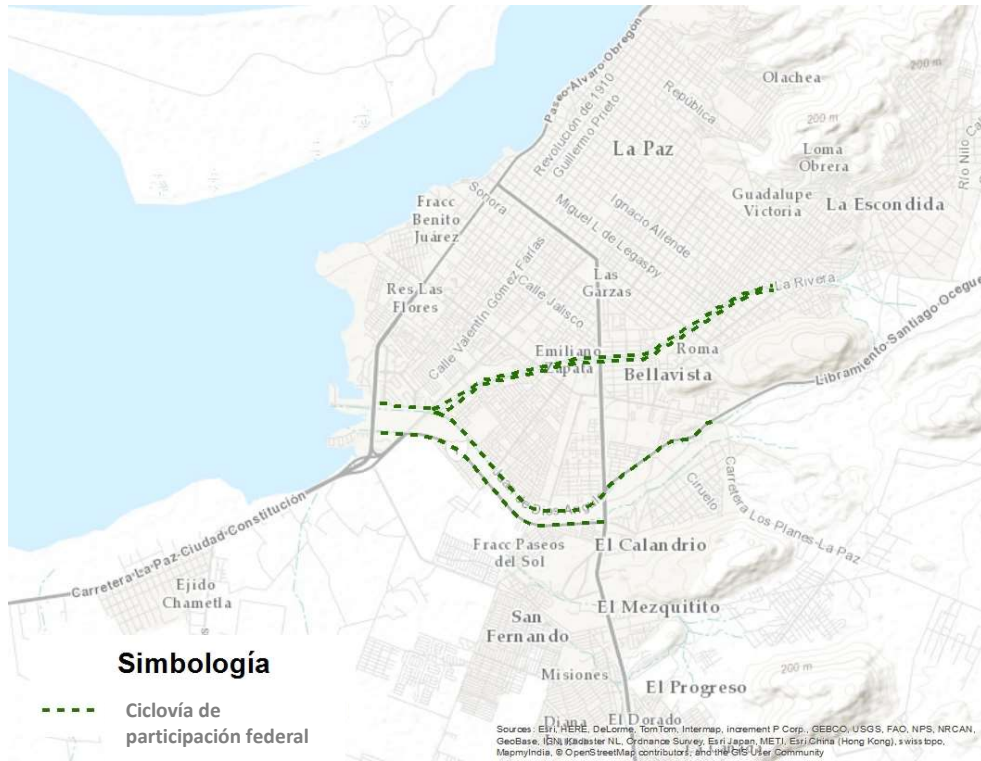
Fuente: elaboración propia (SITT).

Temático 12 Ubicación de secciones tipo calles compartidas



Fuente: elaboración propia (SITT).

Temático 13 Ubicación de secciones tipo vías ciclistas de participación federal



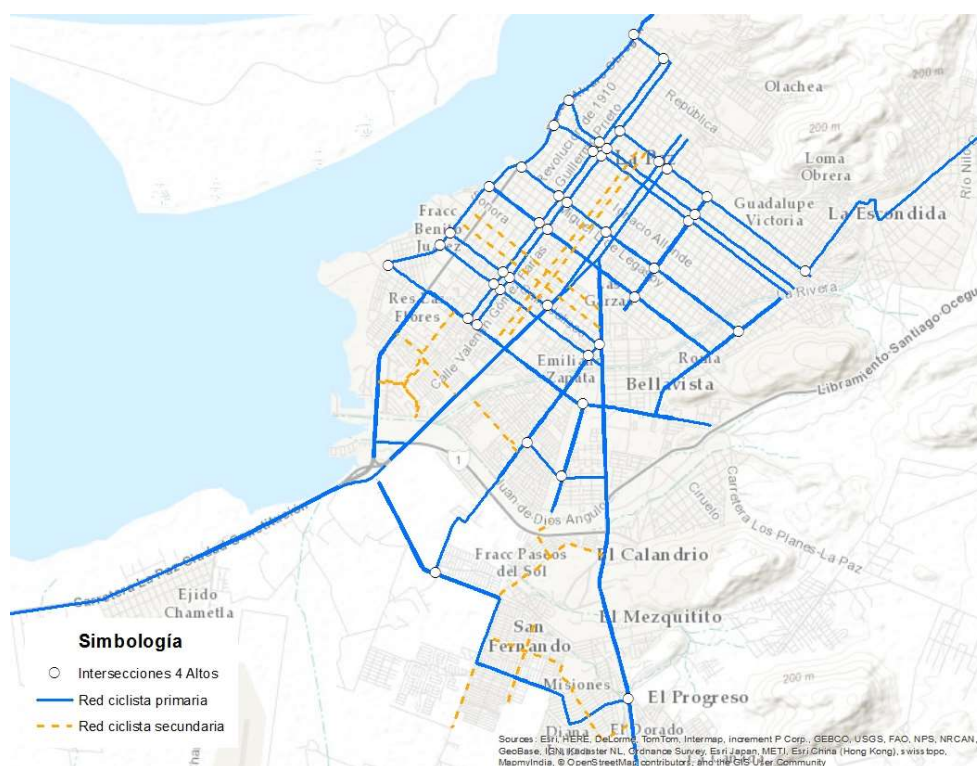
Fuente: elaboración propia (SITT).

3.3. Tipos de intersecciones.

De acuerdo al temático de siniestros presentado en el diagnóstico, las intersecciones son los puntos donde por lo general se registra un mayor número de incidentes o conflictos, por lo tanto, es prioridad proveer elementos que ayuden a reducir la velocidad de los automóviles y de los ciclistas, para así asegurar el cruce seguro para todos los usuarios.

3.3.1. Intersección cuatro altos

Temático 14 Ubicación de intersecciones cuatro altos en vías ciclistas.



Fuente: elaboración propia (SITT).

Tabla 15 Etapas de intervención en intersecciones con cuatro altos

Etapas de intervención en intersecciones con cuatro altos	
1ra etapa	<ul style="list-style-type: none"> Delimitación de vías ciclistas, cruces peatonales, señalética horizontal, sentidos de circulación y priorización con pintura en el pavimento.
2da etapa	<ul style="list-style-type: none"> Implementar reductores de velocidad, en especial cuando las calles presentan pendiente.
3ra etapa	<ul style="list-style-type: none"> Agregar extensiones de las banquetas con orejas y paraderos para el transporte público.
4ta etapa	<ul style="list-style-type: none"> Priorización con señalética vertical de alto.

Fuente: elaboración propia (SITT).

Gráfico 12 Etapas para la intervención de intersecciones con cuatro altos

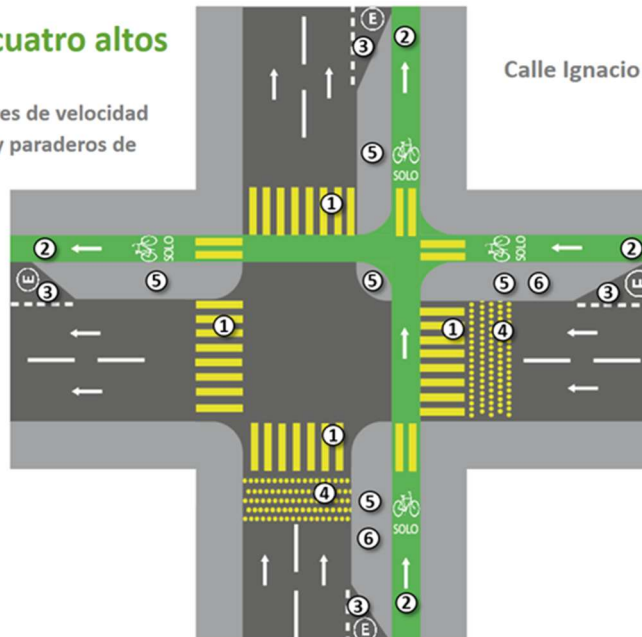
Intersección cuatro altos

1ra etapa: pintura

2da etapa: reductores de velocidad

3ra etapa: orejas y paraderos de transporte público

4ta etapa: priorización con señalética de alto

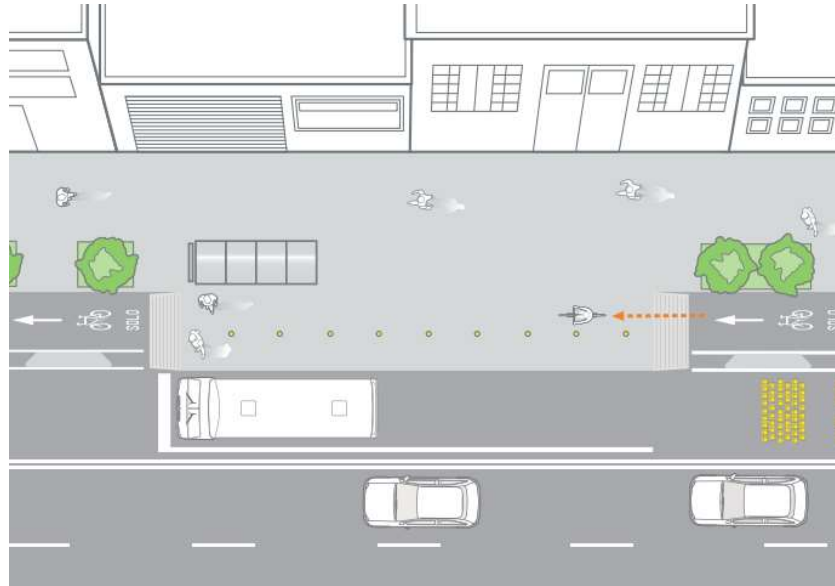


1. Cruce peatonal.
2. Ciclovia.
3. Estacionamiento.
4. Reductores de velocidad.
5. Orejas y paraderos de transporte público.
6. Señalización de alto.

Fuente: elaboración propia (SITT).

Para complementar los paraderos de transporte público, se propone una extensión a nivel de la banqueta sobre las vías ciclistas que no interfieran en la circulación del usuario de la bicicleta, brindado a su vez un cruce seguro para el peatón al momento del ascenso y descenso del transporte público.

Gráfico 13 Ejemplo de solución para integración de vía ciclista con paradero de transporte público



Fuente: Tomo IV del manual de Ciclociudades "Infraestructura", Instituto para Políticas de Transporte y Desarrollo", Editorial Arre, 2011, Ciudad de México.

Gráfico 14 Intersección semaforizada

Intersección donde existen
semáforos actualmente



Fuente: elaboración propia (SITT).

3.3.3. Intersección semaforizada de calle completa

Elementos de intervención en intersecciones semaforizadas de calle completa

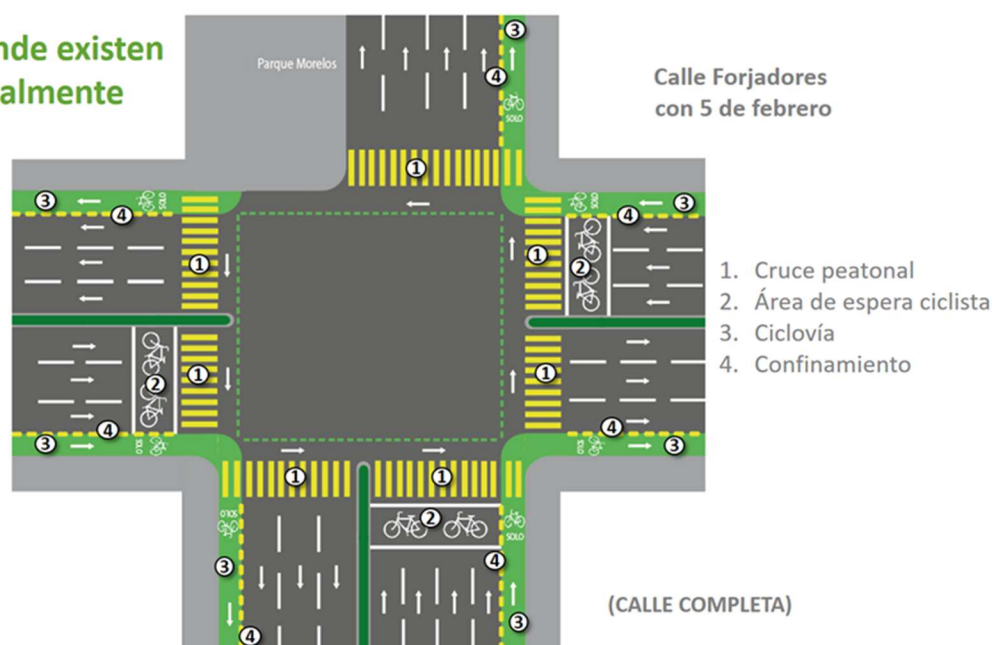
- Delimitación de vías ciclistas, cruces peatonales, señalética horizontal, sentidos de circulación y priorización con pintura en el pavimento.
- Delimitación de área de espera ciclista o “caja bici”.
- Incluir elementos físicos de confinamiento en vía ciclista.
- En caso de requerirse se puede integrar carril para uso exclusivo del transporte público.

Fuente: elaboración propia (SITT).

Gráfico 15 Intersección calle completa

Intersección donde existen semáforos actualmente

Propuesta para intersección de calles completas



Fuente: elaboración propia (SITT).

3.4. Presupuesto estimado de implementación de la red de vías ciclistas

Se realizó un ejercicio para estimar el costo paramétrico por kilómetro para cada una de las vías ciclistas a implementar. Para esto, se tomaron en cuenta diversos elementos como: señalamiento horizontal y vertical, elementos de confinamiento (vialetas, guarniciones de concreto, etcétera), además de considerar un presupuesto para la adecuación en intersecciones.

Las tablas siguientes muestran el análisis de los costos paramétricos por etapa de la red propuesta de vías ciclistas, así como el número de intersecciones que deberán ser intervenidas.

3.4.1. Etapa 1

Para esta primera etapa se consideran los insumos de pintura reflectiva para señalar las ciclovías así como señalamiento vertical y botones reductores de velocidad. Los costos paramétricos presentados en la siguiente tabla no incluyen IVA y pueden variar de acuerdo a la inflación.

ETAPA 1							
Ciclovía	Sección 1			Sección 2			Total general (M.N.)
	Distancia km	Costo/km Aprox.	Costo total Aprox. (M.N.)	Distancia	Costo/km Aprox.	Costo total Aprox. (M.N.)	
16 de Septiembre				4.2	\$ 391,791.89	\$ 1,662,628.26	\$ 1,662,628.26
Colima				2.9	\$ 391,791.89	\$ 1,119,639.32	\$ 1,119,639.32
Heroes del 47	0.5	\$704,200.34	\$ 352,100.17			\$ -	\$ 352,100.17
Ignacio Altamirano				4.7	\$ 391,791.89	\$ 1,825,184.61	\$ 1,825,184.61
Ignacio Ramirez				4.7	\$ 391,791.89	\$ 1,825,115.96	\$ 1,825,115.96
Jalisco				3.3	\$ 391,791.89	\$ 1,287,834.60	\$ 1,287,834.60
Rangel	2.4	\$704,200.34	\$ 1,723,178.24			\$ -	\$ 1,723,178.24
Santos Degollado				4.1	\$ 391,791.89	\$ 1,615,134.40	\$ 1,615,134.40
Total general	2.9		\$2,075,278.41	23.8		\$ 9,335,537.15	\$11,410,815.56

Fuente: elaboración propia (SITT).

Número de intersecciones con adecuación	Costo de intersección (M.N.)	Costo Total (M.N.)
26	\$ 24,000.00	\$624,000.00

Fuente: elaboración propia (SITT).

3.4.1. Etapa 2

Para esta segunda etapa se consideran para la sección 3 los insumos de pintura reflectiva para señalar las ciclovías así como señalamiento vertical, botones reductores de velocidad, en el caso de la sección 4.1 se considera además de lo anterior confinamiento con vialetas. Los costos paramétricos presentados en la siguiente tabla no incluyen IVA y pueden variar de acuerdo a la inflación.

Ciclovía	ETAPA 2									Total general (M.N.)
	Sección 2			Sección 3			Sección 4.1			
	Distancia km	Costo/km Aprox.	Costo total Aprox. (M.N.)	Distancia km	Costo/km Aprox.	Costo total Aprox. (M.N.)	Distancia km	Costo/km Aprox.	Costo total Aprox. (M.N.)	
5 de Febrero							3.9	\$ 1,026,978.69	\$ 4,042,390.56	\$ 4,042,390.56
5 de Mayo				3.5	\$ 727,692.03	\$ 2,579,086.48				\$ 2,579,086.48
Felix Ortega	2.9	\$391,791.89	\$ 1,132,627.76							\$ 1,132,627.76
Isabel la Católica	2.9	\$391,791.89	\$ 1,132,627.76							\$ 1,132,627.76
Total general	5.8		\$2,265,255.52	3.5		\$ 2,579,086.48	3.9		\$ 4,042,390.56	\$ 8,886,732.56

Fuente: elaboración propia (SITT).

Número de intersecciones con adecuación	Costo de intersección (M.N.)	Costo Total (M.N.)
14	\$ 24,000.00	\$ 336,000.00

Fuente: elaboración propia (SITT).

3.4.1. Etapa 3

Para esta tercera etapa se consideran para la sección 3 los insumos de pintura reflectiva para señalar las ciclovías así como señalamiento vertical, botones reductores de velocidad, en el caso de la sección 4 se considera además de lo anterior confinamiento con vialetas. Los costos paramétricos presentados en la siguiente tabla no incluyen IVA y pueden variar de acuerdo a la inflación.

ETAPA 3							
Ciclovía	Distancia	Seccion 3		Distancia	Seccion 4		Total general
		Costo/km Aprox.	Costo total Aprox.		Costo/km Aprox.	Costo total Aprox.	
Colosio				5.2	\$1,026,978.69	\$ 5,340,289.20	\$ 5,340,289.20
F. Mujica				1.5	\$1,026,978.69	\$ 1,540,468.04	\$ 1,540,468.04
Manuel Marquez	3.9	\$727,692.03	\$ 2,830,722.01				\$ 2,830,722.01
Olahea				3.8	\$1,026,978.69	\$ 3,902,519.03	\$ 3,902,519.03
Padre Kino				2.1	\$1,026,978.69	\$ 2,156,655.25	\$ 2,156,655.25
Paseo de los Deportistas				1.5	\$1,026,978.69	\$ 1,581,547.19	\$ 1,581,547.19
Total General	3.9		\$2,830,722.01	14.1		\$14,521,478.70	\$17,352,200.72

Fuente: elaboración propia (SITT).

Número de intersecciones con adecuación	Costo de intersección (M.N.)	Costo Total (M.N.)
9	\$ 24,000.00	\$216,000.00

Fuente: elaboración propia (SITT).

3.4.1. Etapa 4

Para esta cuarta etapa se consideran para la sección 3 los insumos de pintura reflectiva para señalar las ciclovías así como señalamiento vertical, botones reductores de velocidad, en el caso de la sección 4.1 se considera además de lo anterior confinamiento con vialetas y para el caso de la sección 4.2 confinamiento con guarnición de concreto. Los costos paramétricos presentados en la siguiente tabla no incluyen IVA y pueden variar de acuerdo a la inflación.

Ciclovía	Sección 3			ETAPA 4 Sección 4.1			Sección 4.2			Total general
	Distancia	Costo/km Aprox.	Costo total Aprox.	Distancia	Costo/km Aprox.	Costo total Aprox.	Distancia	Costo/km Aprox.	Costo total Aprox.	
F. Mújica	2.0	\$727,692.03	\$ 1,431,666.47	0.6	\$1,026,978.69	\$ 644,195.52				\$ 2,075,861.99
Forjadores							6.2	\$ 1,355,007.34	\$ 8,405,849.13	\$ 8,405,849.13
Himno Nacional	0.6	\$727,692.03	\$ 416,673.67							\$ 416,673.67
Margarita Maza				2.5	\$1,026,978.69	\$ 2,569,835.18				\$ 2,569,835.18
Pino Pallas				2.5	\$1,026,978.69	\$ 2,614,823.46				\$ 2,614,823.46
Santa Barbara				1.2	\$1,026,978.69	\$ 1,235,964.68				\$ 1,235,964.68
Santa Rosa				1.0	\$1,026,978.69	\$ 993,565.64				\$ 993,565.64
Sierra de la Victoria	1.3	\$727,692.03	\$ 973,178.26							\$ 973,178.26
Transpeninsular				3.0	\$1,026,978.69	\$ 3,089,513.14				\$ 3,089,513.14
Unión	0.9	\$727,692.03	\$ 673,726.66							\$ 673,726.66
Total general	4.8		\$3,495,245.07	10.9		\$11,147,897.63	6.2		\$ 8,405,849.13	\$23,048,991.83

Fuente: elaboración propia (SITT).

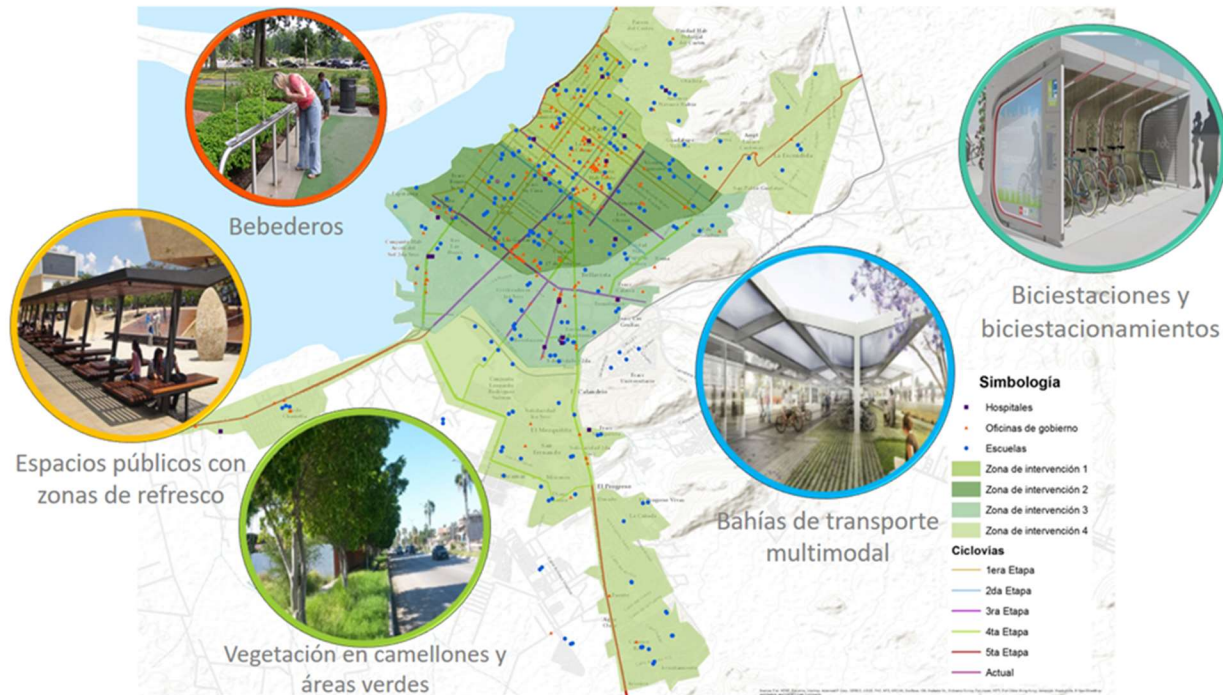
Número de intersecciones con adecuación	Costo de intersección (M.N.)	Costo Total (M.N.)
8	\$ 24,000.00	\$192,000.00

Fuente: elaboración propia (SITT).

4. Implementación de mobiliario y equipamiento urbano

Conforme a las etapas de implementación de las vías ciclistas, se plantean también zonas de intervención en las que exista lugar para elementos de equipamiento y mobiliario urbano que se muestran en el siguiente Temático 16.

Temático 16 Mobiliario y equipamiento urbano



Fuente: elaboración propia (SITT).

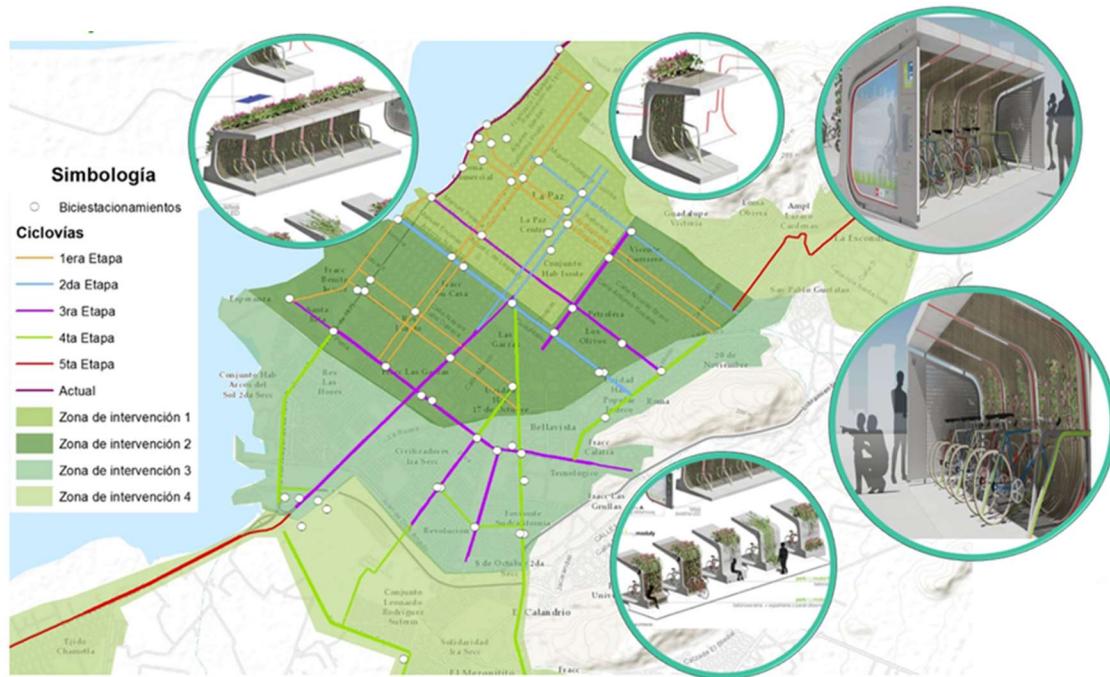
Los elementos propuestos son biciestacionamientos cubiertos ubicados en puntos estratégicos como plazas, jardines, escuelas, hospitales, paradas de camión entre otros, que otorguen a los usuarios un espacio seguro y adecuado para dejar la bicicleta y así tengan oportunidad de realizar sus actividades.

Las paradas y bahías de transporte público deben de permitir el cambio de modo de transporte, por otra parte, el implementar vegetación en diversas zonas al igual que colocar bancas con techumbres para mitigar los efectos del sol con bebedores de agua, genera ambientes más frescos.

4.1. Implementación de biciestacionamientos

Se propone incluir biciestacionamientos techados en puntos estratégicos como plazas, jardines, paradas de transporte público o escuelas, para que de esta manera los habitantes tengan la oportunidad de utilizar con mayor frecuencia la bicicleta para desplazarse en la ciudad teniendo la seguridad de que a donde vayan podrán dejar su bicicleta estacionada y que estará protegida de la radiación solar.

Temático 17 Implementación de biciestacionamientos.

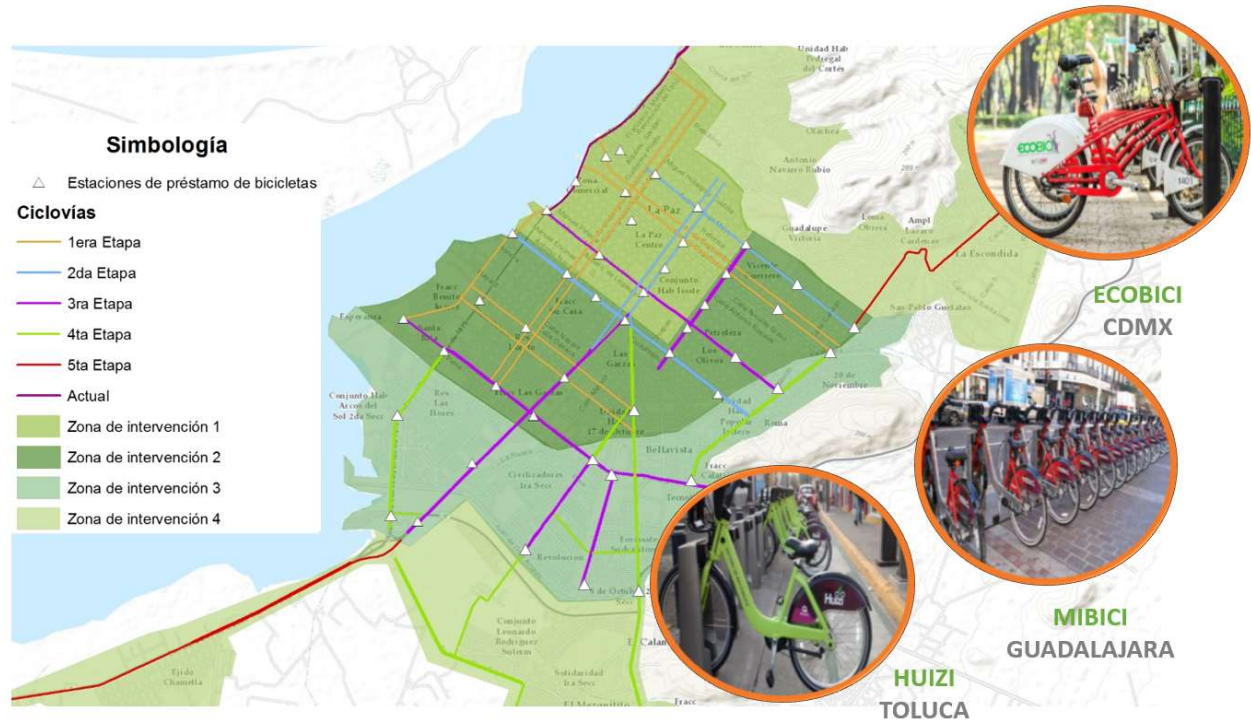


Fuente: elaboración propia (SITT).

4.2. Implementación de estaciones de préstamo de bicicletas.

Una vez que la sociedad se familiarice, respete y aprenda a utilizar a usar los elementos de la red de vías ciclistas, un sistema de préstamo de bicicleta podrá ser bien recibido. Al igual que los biciestacionamientos, las estaciones de préstamo deben ser ubicadas por etapas y en puntos estratégicos como plazas, jardines, hoteles y desarrollos comerciales.

Temático 18 Sistema de préstamo de bicicletas



Fuente: elaboración propia (SITT).

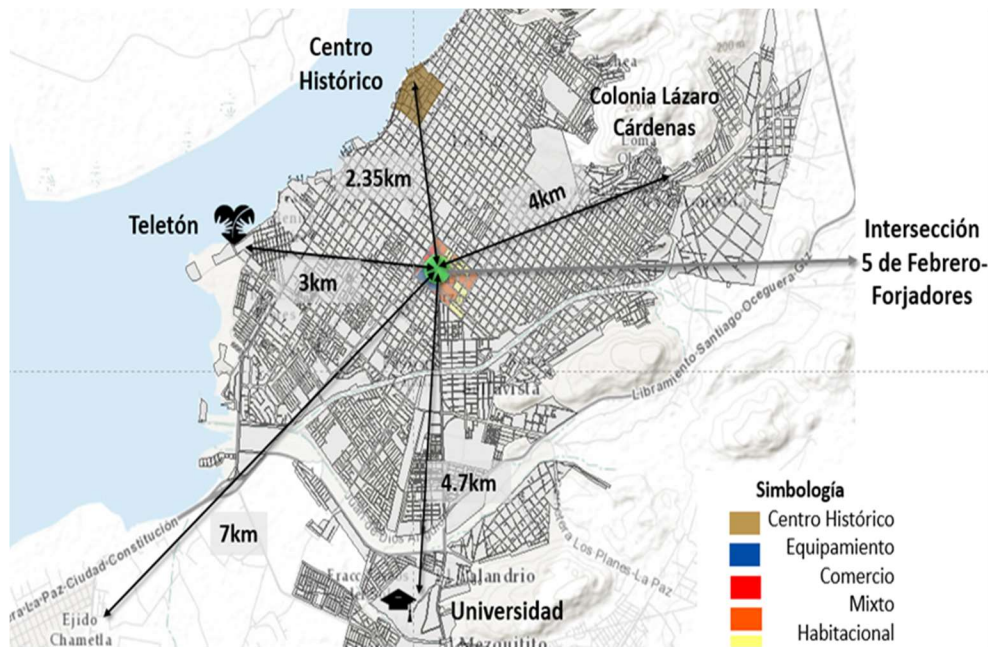
5. Intervenciones urbanas

Se identificaron algunos espacios dentro de la ciudad de La Paz con potencial para que sirvan como lugares de esparcimiento y recreación para los habitantes, además de que sean puntos clave para la movilidad de la zona urbana en los que se integren elementos que favorezcan el cambio modal y que se integren con la red de vías ciclistas propuesta.

5.1. Parque Morelos.

Está ubicado en la intersección de la calle 5 de febrero con la avenida Forjadores, dos de las vialidades de mayor importancia dentro de la ciudad por sus dimensiones, afluencia vehicular y por su céntrica ubicación en la zona urbana.

Temático 19 Intersección de calles 5 de febrero y Forjadores.



Fuente: elaboración propia (SITT).

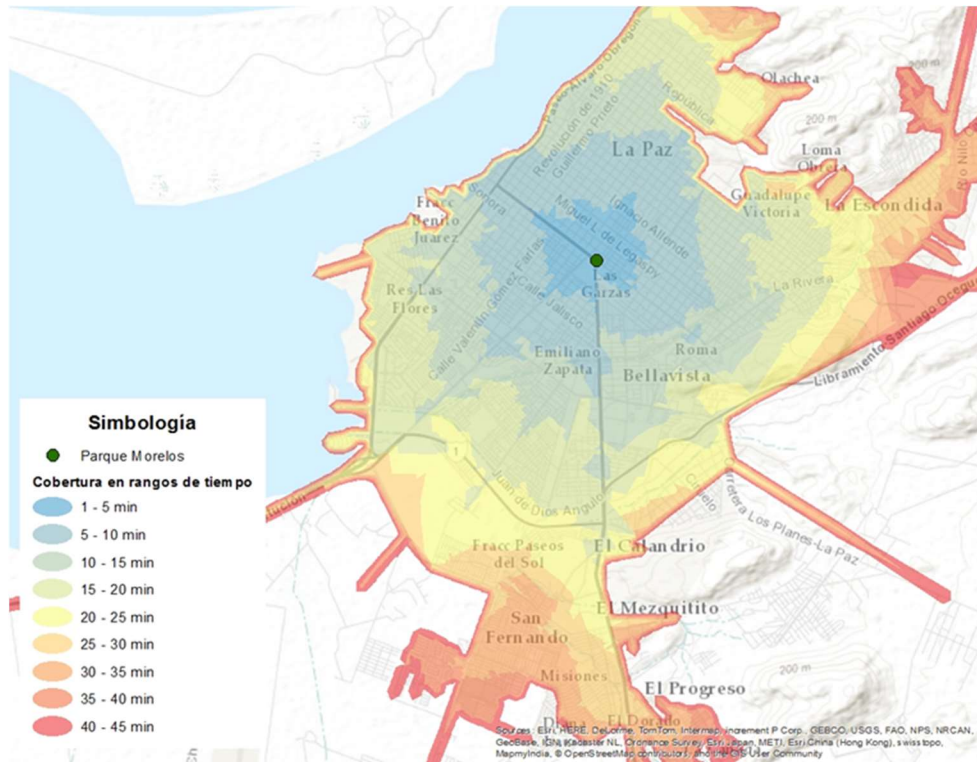
Debido a sus características, permite implementar elementos que fomenten el cambio modal en la red de transporte público, mejorando los paraderos, los cruces peatonales, implementando señalización, delimitando carriles de circulación vehicular, vías ciclistas y aprovechado el espacio público con el que cuenta el Parque Morelos.

Su intervención representa un punto a favor para la conectividad de la zona ya que es un lugar de encuentro para los usuarios de los diferentes equipamientos urbanos del lugar como lo son la secundaria José María Morelos y Pavón, los múltiples locales comerciales, la Secretaría de Gobernación Instituto Nacional de Migración y el Instituto Sudcaliforniano del Transporte, además de la cercanía con la escuela Normal Urbana Profesor Domingo Carballo Félix y la Primaria General Ignacio Zaragoza.

5.1.1. Rangos de tiempo

En el Temático 20 se muestra el promedio de tiempos de recorrido en bicicleta considerando una velocidad de 15 km/hr, por ejemplo, el recorrido desde el Parque Morelos hasta el malecón, tomaría un tiempo de desplazamiento en bicicleta de entre 10 a 15 min.

Temático 20 Cobertura de tiempos de recorridos del Parque Morelos con el resto de la ciudad.



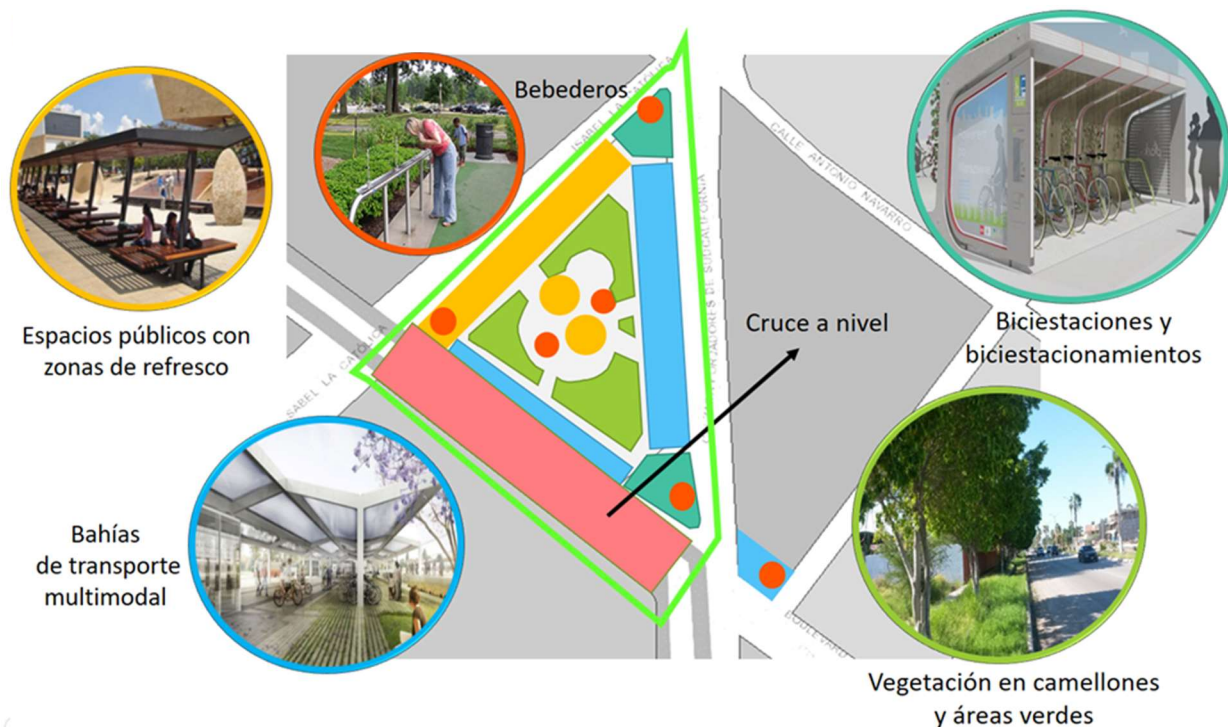
Fuente: elaboración propia (SITT).

5.1.2. Intervención urbana

Se consideró una zonificación de manera conceptual dentro del área que posee el parque, indicando por medio de colores cada una de las propuestas, todas en función de las necesidades detectadas que requiere la zona y las cuales benefician a la movilidad, aspecto de la zona, funcionalidad y que brindan además nuevos elementos que favorecen a la calidad de vida de sus usuarios.

- Las áreas indicadas en amarillo, señalan los lugares donde se ubican los espacios públicos con zonas de refresco, estos pueden ser bancas con pérgolas o bien con alguna techumbre con vegetación.
- Las áreas indicadas en color naranja, indican zonas para instalar bebederos.
- Las áreas en verde indican las zonas con jardines o árboles que brindarán sombra.
- Las áreas indicadas en azul señalan las bahías y paradas de transporte público que permiten el cambio modal.
- El color turquesa, indica las zonas a implementar biciestacionamientos o biciestaciones de préstamo de bicicleta.
- El color rosa indica un cruce a nivel entre una escuela con el parque.

Gráfico 16 Intervención urbana, Parque Morelos



Fuente: elaboración propia (SITT).

5.1. Jardín Velasco

Para la intervención en este espacio se propone retirar el estacionamiento en los cuatro lados del jardín ya que los vehículos que acostumbran ocupar esos espacios pueden reubicarse fácilmente en calles aledañas.

Esta acción mejora la imagen urbana del lugar, fomentando que más personas lo visiten o lo utilicen como zona de descanso, adicional es necesario complementar con cruces peatonales a nivel entre la Catedral, el Jardín Velasco y la Casa de Gobierno, para crear un espacio público integrado al formar una gran plancha en la que se contemplan biciestacionamientos y estaciones de préstamo de bicicletas que favorecen el uso de la bicicleta en la ciudad y la movilidad de la zona.

Gráfico 17 Intervención urbana Jardín Velasco



Fuente: elaboración propia (SITT).

