



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA • LICENCIATURA EN URBANISMO

PROPUESTA DE PLAN MAESTRO DE MOVILIDAD CICLISTA PARA LA ALCALDÍA VENUSTIANO CARRANZA

TESIS QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN URBANISMO PRESENTA

MANUEL ALEXIS TIRADO RODRÍGUEZ

DIRECTORA DE TESIS
MTRA. MIRIAM EVELIA TÉLLEZ BALLESTEROS

CIUDAD UNIVERSITARIA, CD. MX. 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México

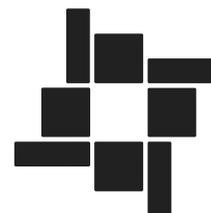


UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA • LICENCIATURA EN URBANISMO

PROPUESTA DE PLAN MAESTRO DE MOVILIDAD CICLISTA PARA LA ALCALDÍA VENUSTIANO CARRANZA

TESIS QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN URBANISMO PRESENTA

MANUEL ALEXIS TIRADO RODRÍGUEZ

DIRECTORA DE TESIS
DRA. MIRIAM EVELIA TÉLLEZ BALLESTEROS

CIUDAD UNIVERSITARIA, CD. MX. 2023

A mamá y papá



mi hogar, mi punto de partida

A tana y oza

las estrellas de mi camino

A mis amigos

Compañeros de viaje



AGRADECIMIENTOS

El trabajo que presento hoy no pudo haberse concebido sin el apoyo de cada una de ustedes, cada palabra, cada letra que he escrito lleva consigo un gran sentimiento de orgullo, cariño, amistad que hemos desarrollado durante este periodo que hoy concluye.

En primer lugar, quiero agradecerle a mi Mamá, Lilia Rodríguez y a mi Papá, Juan Tirado, por el hogar que construyeron, por permitirme desarrollarme de la manera integral que me ha llevado a ser quien soy hoy, a cuidarme en la enfermedad, a acompañarme en la alegría, por todos los sacrificios que han hecho para que el día de hoy este presentado este trabajo. Gracias por su liderazgo que nos han guiado a mi hermano y a mí a ser las personas que somos hoy; es un orgullo ser su hijo.

Agradezco a Lana, por acompañarme cuando más lo necesitaba, por cambiarme la manera de ver al mundo. A Osa, por enseñarme que el amor y la compasión pueden salvar una vida. A Rafa, por cuidar a mis padres ahora que no estoy con ellos. Siempre estarán en mi corazón.

A Lupita, por tantos años de amistad que hemos tenido, ha sido un orgullo vernos crecer, vernos cambiar y convertirnos en quienes somos hoy. A Amparo, mi gran confidente, gracias por enseñarme nuevas maneras de ver el mundo en esta búsqueda por ciudades equitativas. A Karen, por la confianza, por todo el conocimiento que compartimos, por las experiencias y el apoyo que nos hemos dado. A Zaira, confidente y gran apoyo durante esta etapa de la vida, muchas gracias por todo.

También sin olvidar aquellas amistades en las que la distancia nos ha vencido, sepan que agradezco por el momento de la vida que coincidimos.

A todos ustedes gracias, por la red de apoyo que me ha sostenido, por los momentos de risa y alegría que compartimos juntos.

A la Maestra Miriam Téllez, gracias por ser la guía de este trabajo, por la paciencia y su apoyo, sin su liderazgo este trabajo no lo hubiera podido haber llevado a cabo, muchas gracias.

A la ingeniera Adriana Cardona y su equipo en la SEMOVI, por confiar en mí y darme la oportunidad de desempeñarme dentro de un gran equipo de trabajo diverso y sobre todo fraternal, ha sido un gran orgullo colaborar con ustedes en la creación de grandes proyectos ciclistas como las ciclovías Insurgentes y Camarones que, a pesar de las adversidades y visiones contrarias, llevan el sello de nuestro gran equipo de trabajo.

A Cristhian, por el cariño que existió mientras escribí estas páginas, siempre lo llevaré conmigo.

Gracias a todos y todas por ayudarme a construir la mejor versión de mí, gracias al tiempo y al destino por presentarnos en el momento indicado. Gracias por acompañarme en este paseo en bici que es la vida. Sigamos pedaleando juntos, siempre hacia adelante.

Finalmente, a ti Manuel, por lo que hemos logrado en estos 26 años, hoy volteamos a ver nuestro camino recorrido y observamos lo lejos y alto que hemos llegado; aprendimos, experimentamos y sentimos cada momento de esta vida. Hoy cerramos este ciclo, ahora nos toca pedalear hacia una nueva aventura.

ÍNDICE DE CONTENIDO

Introducción	9	Caracterización de los viajes de acuerdo con la encuesta origen destino 2017	80
Planteamiento del problema	11	Caracterización de los viajes ciclistas de acuerdo con la encuesta origen destino 2017	83
Supuestos de la investigación	15		
Objetivos	16		
Justificación	16		
1 La bicicleta como elemento de la movilidad urbana	21	3 Propuesta de metodología	88
La bicicleta como actor del espacio urbano	22	La bicicleta como un vehículo: las premisas para el diseño de infraestructura incluyente	89
El derecho a desplazarse con seguridad en la ciudad	25	Subirse a la bici: análisis de personas usuarias potenciales	92
La bicicleta en el mundo: casos de estudio de políticas públicas para incentivar su uso	30	Definición de la red de vías ciclistas	95
Copenhague, Dinamarca	31	Definición de nodos de integración multimodal y módulos para el estacionamiento de vehículos ciclistas	103
Bogotá, Colombia	35	Caracterización de distritos de tránsito calmado	105
Ciudad de México, México	39		
2 Diagnóstico de la alcaldía venustiano carranza	45	4 Plan maestro de movilidad ciclista para la alcaldía Venustiano Carranza	107
Reseña histórica de la alcaldía Venustiano Carranza	46	El ciclista en la vía: tipologías para la intervención de vialidades en la Ciudad de México	108
Entorno físico de la alcaldía Venustiano Carranza	49	Caracterización de los viajes ciclistas potenciales.	115
Zona de estudio	49	Propuesta de red de vías ciclistas en la alcaldía Venustiano Carranza	123
Climatología	53	Propuesta de biciestacionamientos en la alcaldía Venustiano Carranza	125
Relieve	53	Propuesta de zonas de tráfico calmado en la alcaldía Venustiano Carranza	131
Barreras urbanas	54	Políticas de implementación, evaluación y gestión de la movilidad ciclista	137
Entorno socioeconómico de la alcaldía Venustiano Carranza	56		
Características poblacionales	56	Conclusiones	156
Marginación urbana	59	Referencias	163
Incidencia delictiva	61	Anexos	171
Uso del suelo	62		
Tipología del equipamiento	64		
Actividades económicas	67		
Panorama de la movilidad en la alcaldía Venustiano Carranza	69		
Transporte público	69		
Clasificación vial	74		
Infraestructura ciclista existente	74		
Distribución espacial de los hechos de tránsito	77		
Evolución de la movilidad ciclista de acuerdo con los conteos ciclistas	78		

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica I.I. Reparto modal de los viajes en la ZMVM de acuerdo con la EOD 2017.	11
Gráfica I.II. Reparto modal de los viajes en la ZMVM de acuerdo con la EOD 2017.	14
Gráfica I.III. Distribución de la infraestructura ciclista en la Ciudad de México a 2019.	15
Gráfica 1.1. Probabilidad de un peatón de sufrir una lesión mortal después de un impacto por parte de un automóvil.	27
Gráfica 1.2. Relación Flujo-Velocidad.	28
Gráfica 1.3. Reparto modal de viajes en la ciudad de Copenhague.	32
Gráfica 1.4. Distribución modal en Bogotá.	37
Gráfica 1.5. Crecimiento de la infraestructura ciclista en la Ciudad de México.	43
Gráfica 2.1. Pirámide poblacional por grupos de edad de la alcaldía Venustiano Carranza.	56
Gráfica 2.2. Distribución de los usos de suelo en la alcaldía Venustiano Carranza.	64
Gráfica 2.3. Clasificación de las actividades económicas en la alcaldía Venustiano Carranza.	68
Gráfica 2.4. Distribución de los vehículos involucrados en hechos de tránsito durante 2019 en la alcaldía Venustiano Carranza.	78
Gráfica 2.5. Promedio anual de ciclistas observados en las 10 estaciones constantes en el periodo 2008 - 2016 de los conteos ciclistas en la alcaldía V. Carranza.	80
Gráfica 2.6. Distribución de los motivos de viaje entre semana de acuerdo con el tipo de viaje.	80
Gráfica 2.7. Reparto modal de los viajes realizados entre semana en la alcaldía Venustiano Carranza.	82
Gráfica 2.8. Motivo de viaje entre semana de los viajes ciclistas en la alcaldía Venustiano Carranza.	83
Gráfica 2.9. Distribución por género de los viajes ciclistas con origen o destino en la alcaldía Venustiano Carranza.	85
Gráfica 2.10. Distribución por edad y género del uso de la bicicleta en la alcaldía Venustiano Carranza.	85
Gráfica 2.11. Relación de la hora de inicio de los viajes en bicicleta con origen o destino en la alcaldía Venustiano Carranza.	86
Gráfica 4.1. Distribución por género de los motivos de viaje con potencial ciclista en la alcaldía Venustiano Carranza.	117
Gráfica 4.2. Distribución por grupos de edad de los viajes internos con potencial ciclista.	118
Gráfica 4.3. Distribución de la hora de inicio de los viajes internos con potencial ciclista.	118
Gráfica 4.4. Reparto modal de los viajes internos con potencial ciclista.	120
Gráfica 4.5. Distribución por género y tipo de viaje de los motivos de viaje multimodales con potencial ciclista.	121
Gráfica 4.6. Distribución por grupos de edad de los viajes multimodales con potencial ciclista.	122
Gráfica 4.7. Hora de inicio de los viajes multimodales con potencial ciclista.	122
Gráfica 4.8. Reparto modal de los viajes multimodales con potencial ciclista.	122
Gráfica 4.9. Tipología de la infraestructura ciclista propuesta.	123
Gráfica 4.10. Distribución de la inversión y kilometraje propuesto en la fase 1 de implementación.	138
Gráfica 4.11. Distribución de la inversión y kilometraje propuesto en la fase 2 de implementación.	140
Gráfica 4.12. Distribución de la inversión y kilometraje propuesto en la fase 3 de implementación.	140
Gráfica 4.13. Distribución de la inversión y kilometraje propuesto en la fase 4 de implementación.	141

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.1. Pirámide de la movilidad sustentable.</i>	16
<i>Figura 1.1. Jerarquía de control.</i>	29
<i>Figura 3.1. Ergonomía de la persona ciclista promedio en la Ciudad de México.</i>	90
<i>Figura 3.2. Medidas de circulación del vehículo ciclista promedio en la Ciudad de México.</i>	91
<i>Figura 3.3. Definición del filtro base para obtener los viajes con potencial ciclista en la alcaldía Venustiano Carranza.</i>	93
<i>Figura 3.4. Diagrama de flujo para la clasificación de viajes con potencial ciclista en la alcaldía Venustiano Carranza.</i>	95
<i>Figura 3.5. Red topológica para el análisis de rutas ciclistas en la alcaldía Venustiano Carranza.</i>	96
<i>Figura 3.6. Aplicación del complemento NNJoin para asignar un nodo a cada centroide.</i>	97
<i>Figura 3.7. Matriz para la definición de tipología de infraestructura ciclista.</i>	99
<i>Figura 3.8. Tramos de la vialidad Eje 1 Sur en la alcaldía Venustiano Carranza.</i>	101
<i>Figura 3.9. Matriz para la definición de tipología de infraestructura ciclista.</i>	103
<i>Figura 3.10. Matriz para la priorización de distritos de tránsito calmado en la alcaldía Venustiano Carranza.</i>	106
<i>Figura 4.1. Elementos de confinamiento utilizados en la Ciudad de México para la infraestructura ciclista a partir de 2010.</i>	108
<i>Figura 4.2. Carril de prioridad ciclista en la calle Xicalco, colonia Arenal.</i>	111
<i>Figura 4.3. Ciclocarril en la calle Genaro García, colonia Jardín Balbuena.</i>	112
<i>Figura 4.4. Carril Bus - bici en Eje 2 Norte Canal del Norte.</i>	114
<i>Figura 4.6. Ciclo vía segregada en vías de alta velocidad, calle Vía Exprés Tapo.</i>	115
<i>Figura 4.7. Ciclo vía confinada con cordón de estacionamiento, calle Damasco, col. Romero Rubio.</i>	115
<i>Figura 4.5. Ciclo vía en vialidad primaria, av. Iztaccíhuatl.</i>	116
<i>Figura 4.8. Mueble estándar para el estacionamiento de bicicletas de acuerdo con los lineamientos de la Secretaría de movilidad.</i>	127
<i>Figura 4.9. Biciestacionamiento de resguardo temporal.</i>	128
<i>Figura 4.10. Biciestacionamiento semimasivo.</i>	130
<i>Figura 4.11. Estrategias para la pacificación del tránsito.</i>	136
<i>Figura 4.12. Recomendaciones para el señalamiento horizontal de vías ciclistas.</i>	147
<i>Figura 4.14. Señal informativa de destino para ciclistas - decisiva.</i>	149
<i>Figura 4.13. Señal informativa de destino para ciclistas - confirmativa.</i>	149
<i>Figura 4.15 y 4.16. Señal informativa de destino para ciclistas - diagramáticas.</i>	150
<i>Figura 4.17. Trazo propuesto para las señales informativas de destino para ciclistas.</i>	150

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 2.1. Colonias de la alcaldía Venustiano Carranza.</i>	49
<i>Tabla 2.2. Distritos de viaje en la alcaldía Venustiano Carranza.</i>	52
<i>Tabla 2.3. Líneas de metro en la alcaldía Venustiano Carranza.</i>	69
<i>Tabla 2.3.2. Líneas de metrobús en la alcaldía Venustiano Carranza</i>	71
<i>Tabla 2.3.3. Líneas de trolebús en la alcaldía Venustiano Carranza.</i>	72
<i>Tabla 2.3.4. Rutas de la Red de Transporte de Pasajeros en la alcaldía Venustiano Carranza.</i>	72
<i>Tabla 2.3.5. Red de corredores concesionados en la alcaldía Venustiano Carranza.</i>	73
<i>Tabla 4.1. Requerimientos para la implementación de estantes para el aparcamiento ciclista en nuevas construcciones.</i>	126
<i>Tabla 4.2. Priorización de los Distritos de Tránsito Calmado en la alcaldía Venustiano Carranza.</i>	132
<i>Tabla 4.3. Estimación de valores de inversión por tipología de intervención.</i>	137
<i>Tabla 4.4. Comparativa de pintura termoplástica y pintura de tráfico en aplicaciones urbanas.</i>	148
<i>Tabla 4.5. Dimensiones propuestas para el trazo de señales informativas de destino para ciclistas.</i>	151

ÍNDICE DE MAPAS

<i>Mapa 1.1. Cobertura de transporte público masivo en la Zona Metropolitana del Valle de México.</i>	13
<i>Mapa 1.1. Infraestructura ciclista en la ciudad de Copenhague.</i>	33
<i>Mapa 1.2. Infraestructura ciclista en la ciudad de Bogotá.</i>	38
<i>Mapa 1.3. Propuesta de ampliación de infraestructura ciclista propuesta en el Plan Bici CDMX.</i>	42
<i>Mapa 1.4. Infraestructura ciclista en la Ciudad de México en 2019.</i>	44
<i>Mapa 2.1. Colonias de la alcaldía Venustiano Carranza.</i>	50
<i>Mapa 2.2. Áreas Geoestadísticas Básicas Urbanas de la alcaldía Venustiano Carranza.</i>	51
<i>Mapa 2.3. Distritos de viaje en la alcaldía Venustiano Carranza.</i>	52
<i>Mapa 2.5. Relieve de la alcaldía Venustiano Carranza.</i>	53
<i>Mapa 2.4. Climatología de la alcaldía Venustiano Carranza.</i>	53
<i>Mapa 2.6. Barreras urbanas en la zona de estudio.</i>	54
<i>Mapa 2.7. Potencial de uso de las vialidades en viajes de 5 kilómetros de distancia en la zona de estudio.</i>	55
<i>Mapa 2.8. Densidad Poblacional de la alcaldía Venustiano Carranza.</i>	57
<i>Mapa 2.8.1. Densidad de población en edad escolar en la alcaldía Venustiano Carranza.</i>	58
<i>Mapa 2.8.2. Densidad de población mayor a 65 años en la alcaldía Venustiano Carranza.</i>	58
<i>Mapa 2.8.3. Densidad de población económicamente activa en la alcaldía Venustiano Carranza.</i>	59
<i>Mapa 2.9. Grado de Marginación Urbana de la alcaldía Venustiano Carranza.</i>	60
<i>Mapa 2.10. Incidencia delictiva en la alcaldía Venustiano Carranza.</i>	62
<i>Mapa 2.11. Usos de suelo de la alcaldía Venustiano Carranza.</i>	63
<i>Mapa 2.12. Tipología del equipamiento de la alcaldía Venustiano Carranza.</i>	66
<i>Mapa 2.10. Distribución espacial de las unidades económicas en la alcaldía Venustiano Carranza.</i>	68
<i>Mapa 2.14. Cobertura del transporte público en la alcaldía Venustiano Carranza.</i>	70
<i>Mapa 2.15. Tipología vial en la alcaldía Venustiano Carranza.</i>	74
<i>Mapa 2.16. Infraestructura ciclista en la alcaldía Venustiano Carranza.</i>	76
<i>Mapa 2.17. Distribución espacial de los hechos de tránsito durante 2019 en la alcaldía Venustiano Carranza.</i>	77
<i>Mapa 2.18. Estaciones de aforo de los conteos ciclistas en la alcaldía Venustiano Carranza durante el periodo 2012 - 2016.</i>	79
<i>Mapa 2.19. Líneas de deseo de viajes entre semana con origen o destino en la alcaldía Venustiano Carranza.</i>	81
<i>Mapa 2.20. Líneas de deseo de viajes ciclistas con origen o destino en la alcaldía Venustiano Carranza.</i>	84
<i>Mapa 3.1. Red ciclista hipotética para la alcaldía Venustiano Carranza.</i>	98
<i>Mapa 3.2. Red propuesta de vías ciclistas para la alcaldía Venustiano Carranza.</i>	99
<i>Mapa 3.1. Viajes internos con potencial ciclista en la alcaldía Venustiano Carranza.</i>	119
<i>Mapa 3.1. Viajes internos con potencial ciclista en la alcaldía Venustiano Carranza.</i>	121
<i>Mapa 4.3. Propuesta de red de vías ciclistas en la alcaldía Venustiano Carranza.</i>	124
<i>Mapa 4.4. Propuesta de biciestacionamientos para la alcaldía Venustiano Carranza.</i>	129
<i>Mapa 4.5. Propuesta de priorización para la implementación de distritos de tránsito calmado en la alcaldía Venustiano Carranza.</i>	133
<i>Mapa 4.6. Propuesta de fases de implementación de infraestructura cicloinclusiva en la alcaldía Venustiano Carranza.</i>	139

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN



La ciudad sin coches, una utopía que se comparte entre aquellas personas que disfrutamos cada momento, cada pedaleo que damos en la máquina más simple inventada en la historia de la humanidad, aquella que con sus cadenas brinda una libertad etérea a quien la usa. Una utopía a la que nos acercamos imperceptiblemente cada que alguien decide subirse a una bicicleta, caminar o simplemente dejar su automóvil en casa.

En este momento de acción radical, ante el inminente colapso de la sociedad y la crisis climática que se desborda ante la humanidad es menester reconocer al automóvil como el depredador urbano que es: una máquina para contaminar, una máquina para nulificar la experiencia urbana, una máquina para matar, una máquina cuyas externalidades negativas superan las supuestas bondades que a lo largo del siglo XX permearon dentro del imaginario colectivo como parte de las fuertes campañas ideológicas de las empresas automotrices que vendieron este artefacto como un símbolo de éxito, estatus y libertad; claro ejemplo de la influencia del american way of life en la sociedad mexicana (y en todo el orbe), así como la presión del sistema capitalista que reduce el valor del tiempo en la vida de las personas a una mera expresión monetaria.

Este modelo hegemónico en la que la sociedad acepta al automóvil como único artefacto con derecho a utilizar el espacio público, reduce la bicicleta a un objeto lúdico sin valor, algo perteneciente a una infancia terminada; olvidando así que uno de los primeros momentos en que la persona establece contacto con el mundo es a través del juego; las actividades lúdicas son esenciales para el desarrollo integral de la persona y la bicicleta entra en un papel protagónico en lo que personalmente considero como la máquina perfecta, una máquina que conjuga la diversión, la salud, el bienestar, la economía personal y el desarrollo social de las personas con un alto valor para regresar la habitabilidad a las ciudades que se ha perdido, entre otras causas, por el diseño orientado a favorecer la circulación del automóvil particular.

Estas bondades han sido reconocidas por la ciudadanía de la Ciudad de México en la entrada del nuevo milenio, que en su afán de transmitirlo y romper las cadenas que nos atan en este sistema donde moverse en esta ciudad llega a ser una tortura, presionaron a las autoridades a reconocer la bicicleta como una forma más de movilizarse, como un derecho, comenzando así la historia de las políticas públicas a favor de la movilidad urbana en bicicleta dentro de la Ciudad de México.

Sin embargo, a más de 10 años de comenzar a promocionar la bicicleta en la ciudad, los avances han sido lentos y sobre todo desiguales, ya que la infraestructura ciclista se ha concentrado en tres alcaldías de la ciudad: Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo y Benito Juárez (Que coloquialmente, dentro de los círculos sociales de personas interesadas en la movilidad, se le conoce como la burbuja). Dichas zonas tienen como variable común ser parte de la centralidad urbana de la Zona Metropolitana del Valle de México, así como concentrar el capital económico extranjero en la ciudad, que ha concebido un cuestionamiento en torno a la aplicación de las políticas públicas ciclistas en este primer instante: ¿Será que solo las personas de altos recursos de la ciudad merecen transitar con seguridad? Siendo que, hasta antes del comienzo de la implementación de las políticas públicas, la movilidad en bicicleta estaba relegada al traslado de las personas principalmente a las periferias, principalmente en los sectores con un mayor grado de marginación urbana.

Esta desigualdad en la implementación de las políticas públicas ha sido notada por la actual administración de la Ciudad de México (2018-2024) sin embargo los esfuerzos siguen siendo débiles (e incluso han existido retrocesos en cuanto a los estándares de diseño) ya que siguen existiendo alcaldías en las que transitar en bicicleta es una actividad riesgosa y esto se refleja en el reparto modal de este vehículo, así mismo persiste la discrecionalidad en cuanto al crecimiento de la red de movilidad ciclista, la cual depende totalmente de la voluntad

de las personas que toman decisiones y no a herramientas técnicas que sirvan de directriz para la planeación y desarrollo de la movilidad en la ciudad.

Dicho esto, la principal motivación de este trabajo es analizar la movilidad ciclista en una de estas demarcaciones que han sido relegadas por las políticas públicas, la alcaldía Venustiano Carranza, la cual forma parte del núcleo urbano consolidado de la Ciudad de México y sin embargo las políticas de movilidad ciclista han sido negligentes hacia las personas que habitan este territorio.

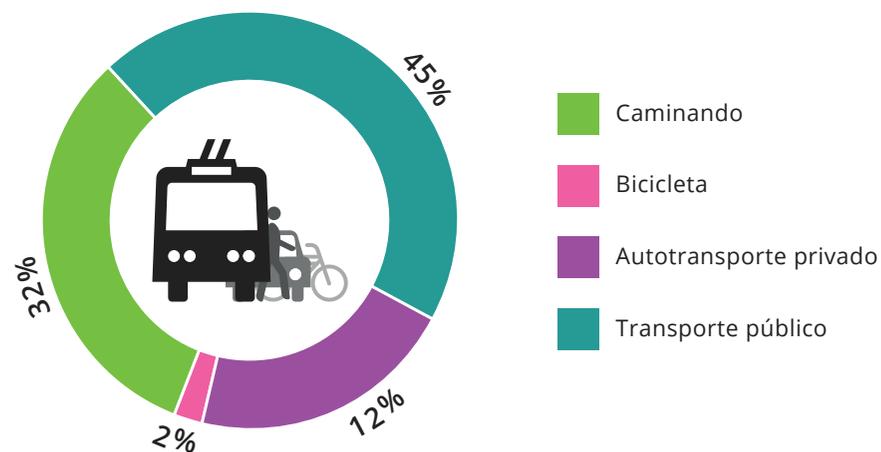
A partir de esto, la persona lectora podrá encontrar un trabajo que le permitirá entender ¿Por qué las personas no utilizan la bicicleta como su modo de transporte cotidiano? ¿Qué ha causado el rezago de la bicicleta dentro del reparto modal en la Ciudad de México? Y sobre todo lo más importante ¿Cómo actuar para cambiar esta situación?, considerando las bondades que brindan la movilidad ciclista en cuanto a la calidad de vida de las personas, el ahorro de tiempo y dinero que representa, la mejora a la salud a largo plazo, la mejora en la calidad ambiental y sobre todo la vitalidad que otorga a las ciudades el volver a una escala humana. Estas preguntas se responderán a través de una metodología propuesta de carácter cualitativo y cuantitativo para el análisis de la movilidad ciclista urbana tomando como base la información disponible de la movilidad en la zona de estudio, la cual podría ser replicada, refinada y aplicada de acuerdo con las necesidades particulares de cada lugar, teniendo así una herramienta para la planeación de la movilidad ciclista, una herramienta para ayudar a recuperar la ciudad a quienes la habitamos.

1 Las gráficas presentadas a lo largo del presente trabajo retoman elementos gráficos contenidos en el Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito de la Ciudad de México (Gobierno de la Ciudad de México, Sin publicar)

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Zona Metropolitana del Valle de México [ZMVM], es una de las principales regiones urbanas del mundo, en ella habitan aproximadamente 21.8 millones de personas en una superficie geográfica de aproximadamente 7,950 km² que comprende tres entidades federativas de acuerdo a la delimitación de Zonas Metropolitanas establecida por el (Consejo Nacional de Población, s/f; Consejo Nacional de Población et al., 2018) en 2015: La Ciudad de México y sus 16 alcaldías, 59 municipios del Estado de México y un municipio del estado de Hidalgo.

Reparto modal de viajes al día



Gráfica I.I. Reparto modal de los viajes en la ZMVM de acuerdo con la EOD 2017. Elaboración propia con datos de INEGI, 2018 y GCM, 2020.

Dentro de la ZMVM se realizan poco más de 34.56 millones de viajes de acuerdo a la última Encuesta Origen-Destino [EOD 2017] (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2018) entre las distintas zonas que componen esta región, viajes que se distribuyen en los distintos modos de transporte como se indica en la gráfica I.I. De estos viajes, la mayor parte de ellos se realiza en transporte público

(principalmente en microbuses o vagonetas), seguidos de los viajes que se realizan exclusivamente caminando, continuando con aquellos realizados en vehículos motorizados privados y finalmente los viajes en bicicleta, los cuales son 10 veces menores a los del sector anterior y no alcanzan ni el millón de viajes dentro de la metrópoli.

A pesar de la manera en la que las personas se desplazan dentro de la urbe, las políticas e inversiones inherentes a la movilidad de las personas ha favorecido el uso del automóvil particular con la implementación de distintas tipologías de infraestructura dedicada a este modo, citando tan solo el ejemplo más reciente de la depredación urbana de la infraestructura para el automóvil en la Ciudad de México: La construcción del puente vehicular en Periférico Sur y Canal Nacional con un costo de 679.9 millones de pesos (Secretaría de Obras y Servicios de la Ciudad de México, 2019) para una obra que destruyó una parte de la reserva natural en aras de trasladar el congestionamiento vehicular tan solo un kilómetro. En contraste, durante 2019, la inversión para movilidad ciclista consistió en únicamente 226.6 millones de pesos (Gobierno de la Ciudad de México & Secretaría de Movilidad, 2019), considerando la construcción de aproximadamente 90 kilómetros de ciclovías (cuyo estándar técnico de implementación no cumple los criterios mínimos establecidos para la circulación ciclista de la Ciudad de México) y 4 biciestacionamientos. En este panorama es claro que existe una desigualdad importante en el manejo de los recursos de la movilidad en la Ciudad de México que podrían ser aterrizados a cada uno de los diversos sistemas de transporte, siendo el motivo de estudio del presente trabajo los sistemas de movilidad ciclista.

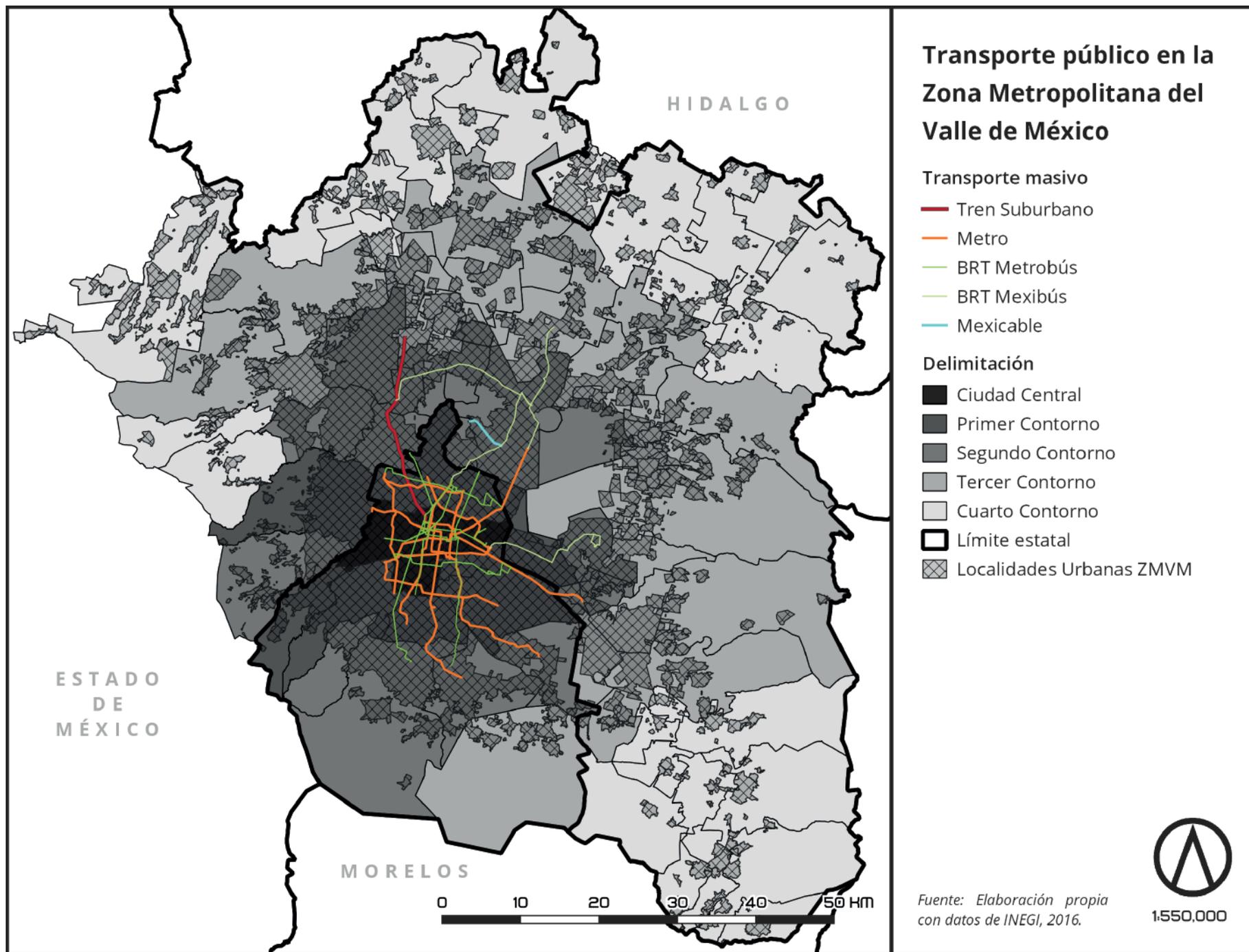
De acuerdo con el reporte 'Anatomía de la movilidad en México: Hacia dónde vamos' (Secretaría de Desarrollo Urbano Territorial y Agrario, 2018) la mayor parte del transporte público colectivo en el país opera bajo el esquema hombre-camiión, que resulta directamente del modelo económico en el que estamos inmersos, en el cual las concesiones de operación

se otorgan directamente a los operadores que, para obtener ingresos para subsistir, compiten por el pasaje, brindando un servicio ineficiente, no estructurado e inseguro, así como la poca regulación por parte de las autoridades para garantizar el estado físico de las unidades con las que operan. Sin embargo, el transporte que opera bajo este esquema es el que tiene mayor permeabilidad dentro de las zonas urbanas, y por lo tanto resulta ser el que tiene la mayor parte del reparto modal dentro del sector del transporte público.

En el caso de la ZMVM, este modelo de transporte cobra mayor importancia en las zonas periféricas donde no existe cobertura de transporte masivo como se observa en el mapa I.I.

La estructura urbana de la ZMVM se conformó a partir de un proceso de urbanización difuso y fragmentado que ha orillado a los grupos vulnerables a urbanizar y habitar los espacios periféricos. El modelo urbano de la periferia está dictado por la lejanía a las zonas centrales y por lo tanto en dichas zonas se carece de servicios especializados, mientras que los básicos son deficientes; en la mayoría de los casos no existen amenidades ni opciones de recreación por lo que el derecho a la ciudad se ve vulnerado (Delgado, Javier, 2008). La falta de un servicio seguro, accesible y estructurado de transporte en la periferia ha provocado que las personas que habitan estos espacios aspiren a la adquisición de un vehículo motorizado privado como modo de transporte, detonando un crecimiento acelerado del parque vehicular dentro de la ZMVM, que como se muestra en la gráfica I.II dicho aumento es más notorio en los municipios conurbados de la ZMVM² (INEGI, 2019³).

² Se han flexibilizado los accesos a los financiamientos para la adquisición de un automóvil, traduciéndose en el aumento del parque vehicular, sin embargo para una gran parte de la población sigue siendo un bien inasequible, considerando su costo de mantenimiento y combustible. Estas condiciones brindan un panorama perfecto para que, en conjunto con la poca regulación, circulen predominantemente modelos de vehículos de segunda mano, que no cumplan con los últimos estándares de seguridad y emisión de contaminantes, sin embargo este aspecto queda fuera del presente estudio.



Mapa I.I. Cobertura de transporte público masivo en la Zona Metropolitana del Valle de México. Elaboración propia.

Vehículos registrados en circulación 1980-2017



Gráfica I.II. Reparto modal de los viajes en la ZMVM de acuerdo con la EOD 2017. Elaboración propia con datos de INEGI, 2018 y GCM, 2020.

*Se incluyen valores para el municipio de Tizayuca en Hidalgo, sin embargo, no se visualizan en la gráfica.

Ante esta tendencia, las autoridades de la megalópolis han intentado implementar políticas para disminuir el uso del automóvil, como es el caso del programa ‘Hoy no Circula’, el cual comenzó en 1989 con el fin de disminuir en un 20% la cantidad de vehículos circulando al día y reducir en un 12% la cantidad de emisiones lanzadas a la atmósfera por estos (Riveros Róttge, 2009). A pesar de la continuidad que se le ha dado a esta política, su éxito ha sido parcial y saca a relucir un problema que a simple vista podría ser menos evidente: la desigualdad socioeconómica. Como menciona (Fernández Christlieb, 1992) en su libro *Las modernas ruedas de la destrucción: el automóvil en la Ciudad de México*, los sectores con mayores ingresos tienen la posibilidad de adquirir un segundo automóvil para brincar esta restricción, el segundo vehículo siendo generalmente de segunda mano o usado, y por ende más contaminante; siendo esta opción imposible para los sectores de menores ingresos y una tendencia que desde la publicación del libro mencionado, se ha mantenido, demostrando la falta de interés por parte del Estado para hacer

3 La recopilación de datos se realiza mediante un cuestionario anual de los vehículos motorizados registrados en circulación, captada a través de las Secretarías de finanzas, tesorerías y organismos reguladores de transporte de cada entidad federativa

una evaluación y revisión a fondo de esta política (Fernández Silva, et. al, 2018).

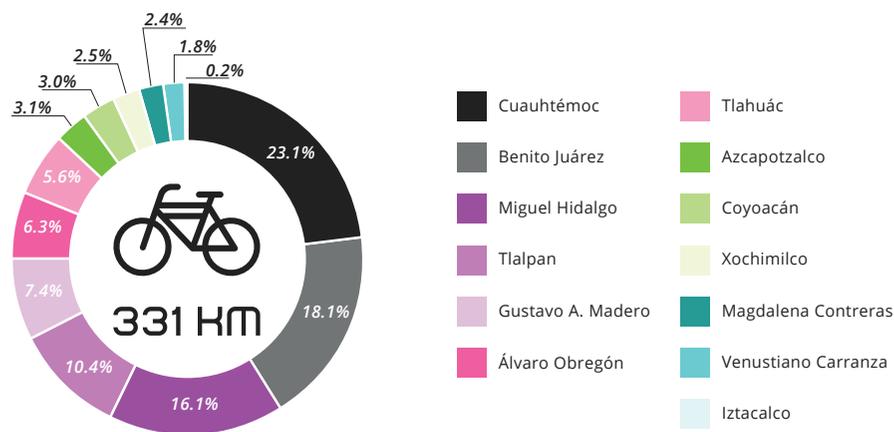
De igual manera el mexicano ve la posesión de un automóvil particular como un símbolo de estatus, una manera de demostrar una supuesta superioridad de quién lo posee sobre aquellos que se desplazan en transporte público, caminando o en bicicleta, siendo este último un modo que ha adquirido una connotación negativa al ser relegada para oficios o el traslado de personas en las poblaciones rurales (a las cuales se les ha dado el mote pueblo ciclero para denotar la supuesta falta de desarrollo).

Esta discriminación hacia la bicicleta y el transporte público, así como los altos niveles de congestión en las vialidades, el diseño de las mismas orientadas hacia el tránsito vehicular y la poca regulación de este ha provocado que los desplazamientos en bicicleta sean vistos únicamente con un fin recreativo y no se reconozca su papel ni su importancia dentro de la movilidad urbana como un vehículo que se desplaza sin generar emisiones, genera beneficios en la salud de quien lo usa y representa un ahorro directo en su economía respecto a la tenencia de un automóvil o el uso del transporte público, así como su resiliencia inclusive en situaciones de emergencia como ha sucedió en los sismos de septiembre de 2017 en México o las recientes protestas de 2019 en Chile, donde en la región de Santiago se duplicó el uso de la bicicleta en las vialidades con infraestructura ciclista (Gotschlich, 2019). Finalmente, el uso de la bicicleta permite vivir de una manera diferente la ciudad, es una lucha por regresarle la escala humana que han perdido las ciudades, montar una bicicleta es como *volar bajito*⁴.

4 La expresión volar bajito se refiere a una frase de uso popular que busca comparar la sensación de libertad que produce andar en bicicleta con la fascinación del ser humano por volar; andar en bicicleta te da la libertad de volar sin elevarte del suelo.

Las bondades que ofrece el ciclismo urbano han comenzado a ser reconocidas por los ciudadanos y gobiernos del mundo, aunque no en todas las latitudes han avanzado de la misma manera: tan solo dentro de la ZMVM, las políticas para fomentar el uso de la bicicleta como modo de transporte comenzaron a despegar en la primera década del milenio, volviéndose la Ciudad de México la única entidad de la metrópoli en reconocer el papel de la bicicleta en su dinámica urbana, comenzando la construcción de infraestructura para el ciclismo urbano, la cual ha crecido de manera desigual: De las 16 alcaldías que la componen, únicamente 12 cuentan con algún tipo de infraestructura ciclista, sin embargo, únicamente tres alcaldías concentran casi dos tercios de la infraestructura total de la ciudad como se aprecia en la gráfica I.III.

Estas tres alcaldías, junto con la alcaldía Venustiano Carranza, forman parte del contorno central de la ZMVM, sin embargo, está última tiene un rezago importante en cuanto a infraestructura ciclista, así como el papel que juega la bicicleta dentro de su reparto modal, el cual es inferior comparado con el resto de las alcaldías centrales e incluso que algunos municipios periféricos. Evidentemente existe una condición de desigualdad en cuanto a la distribución de la infraestructura ciclista en el territorio de la ciudad lo que conlleva a una de



Gráfica I.III. Distribución de la infraestructura ciclista en la Ciudad de México a 2019. Elaboración propia a base de recorridos en campo durante 2019.

las preguntas para fundamentar el presente trabajo: ¿Por qué la infraestructura ciclista no ha crecido de manera equitativa en el territorio de la ciudad? Es por esto, que es necesario proponer estrategias para revertir esta tendencia e impulsar el uso de la bicicleta, que en este caso se delimitará en un área concreta: la alcaldía Venustiano Carranza.

SUPUESTOS DE LA INVESTIGACIÓN

Partiendo de lo antes descrito, en este trabajo se propone evidenciar la relación que existe entre el número de ciclistas en la calle en relación con la infraestructura ciclista existente, así como que está última depende directamente de las políticas públicas y la fortaleza institucional para llevarlas a cabo.

La pregunta rectora de este trabajo es *¿Qué estrategias se necesitan implementar para incrementar la participación de la bicicleta dentro del reparto modal de los viajes realizados en la alcaldía Venustiano Carranza?*, teniendo como premisa que la baja participación de la bicicleta en el reparto modal de esta alcaldía es resultado de la falta de infraestructura ciclista, el deterioro de ésta y la inseguridad que provoca esta situación en las personas que se desplazan en bicicleta. Para profundizar en esta pregunta es necesario entender que elementos han definido la desigualdad en cuanto a la distribución de la infraestructura ciclista, y poder proponer un nuevo esquema con propuestas factibles, arrojando las siguientes preguntas:

- ¿Qué elementos se necesitan para elaborar y llevar a cabo un Plan Maestro?, tomando en cuenta las consecuencias que se han desarrollado a partir de la implementación de proyectos aislados.
- ¿Qué factores se requieren en las vialidades para incrementar el uso de la bicicleta como medio de transporte cotidiano?

- ¿Qué elementos necesita el usuario para usar la bicicleta en algún tramo de viaje multimodal?

OBJETIVOS

A partir de la pregunta rectora y los supuestos de la investigación, se definen los siguientes objetivos para desarrollar en el presente trabajo, mismo que consta en una investigación mixta de carácter cualitativo y cuantitativo a partir del diagnóstico de la zona de estudio para elaborar una propuesta concreta de acciones para llevar a cabo los objetivos que se presentan a continuación:

Objetivo general

Proponer estrategias para incrementar la participación de la bicicleta dentro del reparto modal de los viajes en la alcaldía Venustiano Carranza de la Ciudad de México.

Objetivos particulares

- Elaborar una propuesta de un Plan Maestro de Movilidad Ciclista para la alcaldía Venustiano Carranza.
- Indicar los cambios necesarios en la configuración vial para permitir la circulación segura en modos de transporte no motorizados.
- Proponer estrategias y acciones que faciliten el uso de la bicicleta para desplazamientos multimodales.

JUSTIFICACIÓN

La bicicleta como elemento de la movilidad urbana está fundamentada en el marco legal de la Ciudad de México, comenzando por la carta magna, (Constitución Política de la

Ciudad de México, 2017) que en su artículo 13o apartado E establece los preceptos del Derecho a la Movilidad, definido como:

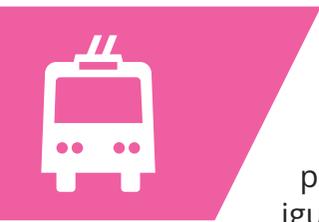
“Toda persona tiene derecho a la movilidad en condiciones de seguridad, accesibilidad, comodidad, eficiencia, calidad e igualdad. De acuerdo con la jerarquía de movilidad, se otorgará prioridad a los peatones y conductores de vehículos no motorizados, y se fomentará una cultura de movilidad sustentable. Las autoridades adoptarán las medidas necesarias para garantizar el ejercicio de este derecho, particularmente en el uso equitativo del espacio vial y la conformación de un sistema integrado de transporte público, impulsando el transporte de bajas emisiones contaminante respetando en todo momento los derechos de los usuarios más vulnerables de la vía, el cual será adecuado a las necesidades sociales y ambientales de la ciudad.” (P. 17)

Dentro de este documento, se marca en su título tercero las bases para el desarrollo sustentable de la ciudad, que en el apartado de movilidad (Artículo 16, apartado H), define la jerarquía del uso del espacio público en donde los peatones (en especial las personas con discapacidad o movilidad limitada) tienen prioridad sobre el resto de los usuarios de la vía, seguido por aquellos que se desplacen en cualquier modo no



Figura 1.1. Pirámide de la movilidad sustentable. Adaptación de ITDP, 2013.

motorizado, después aquellos que usen el transporte público de pasajeros, luego los vehículos de carga y finalmente los vehículos privados automotores; dicha jerarquía se representa gráficamente en la figura I.I.



En este mismo texto plasma de manera explícita la obligación de las autoridades para desarrollar y ejecutar políticas de movilidad a través de un plan de movilidad integral, el cual debe estimular el uso de vehículos no contaminantes mediante la creación de infraestructura conectada y segura para peatones y ciclistas.

De igual manera, a partir de este texto se desprende la Ley de Movilidad del Distrito Federal (2014)⁵, documento en el cual se sientan las directrices para la movilidad ciclista en diversos artículos; la movilidad ciclista debe regirse por los principios de seguridad, accesibilidad, eficiencia, igualdad, calidad, resiliencia, multimodalidad, sustentabilidad, corresponsabilidad social e innovación tecnológica (Artículo 7, p. 2).

De igual manera indica que la bicicleta debe formar parte del Sistema Integrado de Transporte Público, que hoy comienza a operar bajo el nombre de Movilidad Integrada y se deben tomar las medidas necesarias para articularla como componente complementario a este (Artículo 79, p.22).

En cuanto al uso y distribución del espacio público, se establece que tanto las vialidades primarias como las secundarias deben contar con espacios destinados al tránsito exclusivo y

⁵ La ley de Movilidad se publicó antes de la Constitución, estableciendo el derecho a la movilidad. Sin embargo con la publicación de la Constitución en 2017 se armonizó dicha ley y se elevó a rango constitucional el derecho a la movilidad

prioritario de vehículos no motorizados (Artículo 179, p.37), siendo la Secretaría de Movilidad [SEMOVI] quien está a cargo de la regulación de la red vial de la ciudad y todos los proyectos que se ejecuten en ella requieren de su autorización (Artículo 181, p37).

Para estar en armonía con lo establecido con esta legislación, todo nuevo proyecto de vialidades en la ciudad deberá contar con criterios de diseño universal para la circulación ciclista y peatonal (Artículo 184, p. 38).

La aplicación de estas disposiciones recae en diferentes áreas de la administración pública de la Ciudad de México; la Ley Orgánica del Poder Ejecutivo y de la Administración Pública de la Ciudad de México, (2018) establece en su Artículo 36 que la SEMOVI es la dependencia encargada de las materias relativas a la planeación, control y desarrollo integral de la movilidad, teniendo como atribuciones específicas en materia de promoción a la movilidad ciclista establecer, evaluar y determinar las estrategias, programas y proyectos, así como los instrumentos necesarios para fomentar y promover la bicicleta como medio de transporte sustentable para la ciudad que, de acuerdo a lo establecido en al Artículo 37 de su respectivo reglamento, queda adscrito a la Subdirección de Planeación, Políticas y Regulación de la SEMOVI (P.31).

Dentro del ámbito de la promoción a la movilidad en bicicleta no solo la SEMOVI tiene atribuciones, las alcaldías (regiones administrativas en las que se divide la Ciudad de México las cuales tienen autonomía en la toma de decisiones siempre y cuando se apeguen al marco normativo de la ciudad) tienen competencia en movilidad de acuerdo a lo establecido en la Ley Orgánica de Alcaldías de la Ciudad de México, (2018), Artículo 29, Fracción IV (p.5); dentro de las atribuciones relativas a la movilidad se encuentra el diseñar e instrumentar medidas que contribuyan a la movilidad peatonal sin riesgo, así como el fomento y protección del transporte no motorizado (Artículo 34, Fracción II, p.7) así mismo, dentro de sus ámbitos y

competencias, las alcaldías deben formular planes y programas en materia de movilidad para su periodo de gobierno (Artículo 119, Fracción II, p.21).

El caso particular de la alcaldía Venustiano Carranza resalta por formar parte del núcleo central de la ZMVM; el concepto de centralidad de estos territorios implica una jerarquía respecto al resto del territorio conurbado de la Ciudad de México la cual está dada por variables históricas, poblacionales y económicas; es el territorio cuyo grado de consolidación está totalmente terminado y vive en constantes procesos de transformación interna, se caracterizan por poseer mayor cantidad de infraestructura y servicios, los cuales han comenzado a jugar un papel importante en la dinámica urbana al ser agentes claves en la expulsión de habitantes hacia la periferia. Bien menciona Luna Moreno (2018) la terciarización de los corredores Reforma, Insurgentes y Polanco (Ubicados en las alcaldías Benito Juárez, Cuauhtémoc y Miguel Hidalgo) es un resultado directo de la apertura de la economía mexicana dentro del proceso de globalización iniciado a finales del siglo pasado, proceso que detonó la inversión del capital privado extranjero y nacional para la apertura de nuevas oficinas. Así mismo, el impacto desigual es la conjunción de una planeación urbana cuyas directrices están orientadas hacia los intereses del mercado. El resultado se refleja también en la dinámica de la movilidad, que de acuerdo con los indicadores de la Encuesta Origen Destino 2017 (INEGI, 2018) estas alcaldías concentran la mayor atracción de viajes por el motivo de viaje laboral; principalmente la zona de Polanco en la alcaldía Miguel Hidalgo. En contraste, la alcaldía Venustiano Carranza no tiene una gran concentración de zonas laborales dentro del sector terciario correspondiente a la dinámica de la globalización en comparación con el resto de las alcaldías centrales, sin embargo, cuenta con una dinámica de movilidad importante, al ser un atractor de viajes importante para el resto de los motivos de viaje según el estudio antes mencionado.

En su territorio existen fuertes oportunidades para consolidar un proceso de transformación urbana, en la que se debe aprovechar y potencializar la infraestructura existente de manera que garantice la equidad de sus habitantes, siendo tema de estudio el caso particular de la infraestructura para la movilidad ciclista.

La necesidad de un Plan Maestro de Movilidad Ciclista para la alcaldía Venustiano Carranza toma importancia ante el hecho de que a pesar de lo indicado por la Ley Orgánica de las Alcaldías de la Ciudad de México, el programa de gobierno de la primer alcaldía no incluye medidas de promoción al ciclismo urbano (Alcaldía Venustiano Carranza, 2018); de igual manera, dotar de infraestructura ciclista a esta alcaldía permitiría crear una red de infraestructura ciclista robusta que conecte la red existente y el siguiente contorno urbano de la ciudad, consolidando los avances que se han dado en 10 años de políticas de movilidad ciclista y detonando la bicicleta como un agente de cambio en la Ciudad de México y su zona conurbada.

Con lo anterior expuesto queda demostrado que el marco normativo para justificar la movilidad en bicicleta dentro de la Ciudad de México es robusto; aunque a pesar de esto siempre existe el riesgo, al igual que en la gran mayoría de los proyectos urbanos, de caer por diversos motivos, siendo los principales el financiero, el político y el social: En la Ciudad de México diversos proyectos de infraestructura ciclista han quedado en papel al enfrentarse con estos escenarios adversos; tal es el caso de la cartera de proyectos de infraestructura ciclista de 2016 que contemplaba un crecimiento a la red de poco más de 50 kilómetros (El Universal, 2016) los cuales a pesar de recibir recursos para la elaboración de los proyectos ejecutivos no han recibido el dinero necesario para su ejecución (Poco más de 110 millones de pesos para proyectos integrales que se ubicarían en Avenida Revolución, Avenida Universidad, Avenida Doctor Vértiz, Paseo de la Reforma, Calzada México – Tacuba y Avenida División del Norte), o el caso del proyecto de la Ciclovía de la Avenida División del Norte que ha sido postergado ante

el rechazo de perder un carril de estacionamiento por parte de los locatarios y vecinos de la avenida, así como la poca capacidad e interés de negociación por parte del gobierno. Finalmente, el caso del carril compartido 'Trole - Bici Eje Central' el cuál por motivos políticos perdió los recursos asignados para su construcción en 2016 y fue hasta la entrada de la nueva administración que se comenzaron las gestiones para reanudar este proyecto (Secretaría de Movilidad, 2019b).

Estos ejemplos representan la vulnerabilidad a la que los proyectos urbanos están expuestos; en el caso de la implementación de un Plan Maestro de Movilidad Ciclista para la alcaldía Venustiano Carranza existe también el riesgo de que las metas establecidas se pierdan con el cambio de administración en 2021 y subsecuentes, sin embargo, encuentra un área de oportunidad con las reformas a la administración pública que se implementarán en un futuro derivado de la promulgación de la Constitución Política de la Ciudad de México, especialmente con la puesta en marcha del ejercicio del Instituto para la Planeación Democrática y Prospectiva que de acuerdo al artículo 15 se establece que todos los entes de la administración pública deberán contar con unidades administrativas especializadas para observar los criterios y mecanismos emitidos por el instituto, además de que la programación y ejecución presupuestal estará elaborada considerando la información estadística y resultados de acuerdo a las metas y plazos de los instrumentos de planeación.

La elaboración de un Plan Maestro debe aprovechar la fortaleza administrativa que se ha forjado en la ciudad para la promoción del ciclismo urbano a nivel estatal y formular estrategias para aterrizar la política a nivel local, siempre tomando en cuenta la coordinación entre ambos niveles de gobierno. Con esta coordinación se permitiría implementar las acciones recomendadas que se generarán a partir de este trabajo y así poder generar acciones que creen condiciones de seguridad en las calles a fin de incrementar el número de ciclistas en las vialidades, al igual que las estrategias para

integrar los modos de transporte dentro de la demarcación.

Dentro del Plan Maestro se debe establecer una jerarquía de las intervenciones, así como estrategias de financiamiento y prioridades de ejecución a fin de incrementar la infraestructura de modo ordenado y acorde a las necesidades de la zona, respondiendo a los atractores de viaje y destino de las personas, buscando que se hagan de manera integral para revitalizar el espacio público de la ciudad y aprovechar el área de oportunidad que representan las intervenciones urbanas dentro de la zona central de la ciudad.

En la inquietud de garantizar la seguridad a todas las personas que transitan por el espacio urbano, la propuesta para la elaboración de un plan maestro de movilidad ciclista se llevará a cabo mediante la siguiente estructura:

Capítulo 1 *La bicicleta como elemento de la movilidad urbana:* En este capítulo se revisará la historia de la bicicleta con el objetivo de entender el contexto de su desarrollo, así como su llegada al país y la forma en la que este vehículo formó parte de la movilidad urbana; así como su declive y la instauración del reinado del automóvil en las vías urbanas, así como las externalidades que ha provocado en las sociedades, principalmente en materia de seguridad vial.

Partiendo de esto se propone analizar tres casos de estudio en los que la bicicleta se ha colocado de manera exitosa como un elemento más de la movilidad urbana, con el objetivo de comprender su pertinencia como un elemento clave de la movilidad en las ciudades, así como establecer una línea base para comprender el retraso en el reparto modal de la alcaldía Venustiano Carranza.

Capítulo 2 *Diagnóstico de la alcaldía Venustiano Carranza:* En este apartado se realiza la contextualización de la zona de estudio mediante el diagnóstico de las condiciones físicas y sociales que la caracterizan, así como el panorama de la

movilidad en la misma, con énfasis principal en la movilidad ciclista existente de acuerdo con la más reciente Encuesta Origen Destino (2017).

Capítulo 3 *Propuesta metodológica para la elaboración de un Plan Maestro de Movilidad Ciclista para la alcaldía Venustiano Carranza:* A partir del diagnóstico se procederá a proponer una metodología con el objetivo de resolver la pregunta rectora de este trabajo de investigación ¿Qué estrategias se necesitan implementar para incrementar la participación de la bicicleta dentro del reparto modal de los viajes realizados en la alcaldía Venustiano Carranza?

Capítulo 4 *Propuesta de Plan Maestro de Movilidad Ciclista para la alcaldía Venustiano Carranza:* Con base a lo construido en los tres capítulos anteriores, se pretende presentar una propuesta para contrarrestar la problemática detectada en la alcaldía, basada en las estrategias que han demostrado ser un éxito para impulsar el reparto modal ciclista en la Ciudad de México y otras partes del mundo. Además, se realizará una recapitulación de elementos para incrementar la conveniencia de la bicicleta sobre el resto de los modos de transporte para la realización de traslados dentro de la urbe.

1



UNIVERSIDAD

LA BICICLETA COMO ELEMENTO DE LA MOVILIDAD URBANA

LA BICICLETA COMO ACTOR DEL ESPACIO URBANO

Cuando se habla de impulsar la movilidad en bicicleta en las ciudades siempre existen voces que minimizan este vehículo y reniegan de sus bondades; las redes sociales y los comentarios negativos expresan que aquí no es Ámsterdam, súbete a la banqueta, vete al parque, e inclusive algunos francamente ofensivos hacia las personas que han elegido usar la bicicleta como su modo de transporte. Esto demuestra que es necesario un cambio de la cultura que se tiene en cuanto al uso del espacio público en las ciudades: es hora de que todos tomemos conciencia de que la calle no le pertenece al automóvil, sino a las personas. Esta conducta que se ha normalizado tiene una explicación que influye directamente en la estructura actual de las ciudades, así como en el rezago de la bicicleta dentro del reparto modal de distintas ciudades, entre ellas la Ciudad de México. Para comprenderla es necesario retomar la historia de la bicicleta y como llegó a las ciudades.

El origen de la *bici* responde directamente a la necesidad del ser humano de transportarse: El 5 de abril de 1815 comenzaron una serie de erupciones volcánicas en el Monte Tambora, en Indonesia, las cuales tuvieron una duración aproximada de cuatro meses. Este evento volcánico se tiene registrado como la mayor explosión volcánica conocida de la historia: se arrojó suficiente material a la atmósfera como para provocar diversos cambios en las condiciones meteorológicas durante el siguiente año, particularmente en el hemisferio norte donde se le denominó a este periodo *el año sin verano* (University Corporation for Atmospheric Research, 2012).

Las condiciones climáticas de este periodo provocaron la pérdida de las actividades agrícolas, que se tradujo en carencia alimenticia, tanto para seres humanos como para animales, disminuyendo la disponibilidad de estos últimos

para el transporte de personas y mercancías. Esta situación motivó a Karl Drais Saunier a inventar un vehículo impulsado por la fuerza humana, naciendo así la *draisiana*, un vehículo de dos ruedas unidas por una viga de madera. Sin embargo, este invento no tuvo el éxito esperado, pero sirvió como base para la inspiración de futuras interpretaciones de este concepto: En 1818, Denis Johnson adaptó el vehículo de Drais a un chasis de metal para añadirle ligereza; posteriormente, en 1839 Kirkpatrick Macmillan incluyó un sistema de pedales en la rueda para eliminar la necesidad de impulsarse con los pies sobre la tierra. Para 1867, en la Exposición Universal de París, Pierre y Ernest Michaux presentaron una adaptación de la *draisiana*, la cual contaba con ruedas de madera recubiertas con hierro, así como una rueda delantera de mayor tamaño y pedales para recibir el impulso; es esta proto bicicleta la que comienza a adquirir popularidad y comenzaron a establecerse las primeras fábricas y clubes de aficionados a este artefacto. Posteriormente, en 1885 nace el antecedente directo de las bicicletas actuales: la bicicleta de seguridad de John Kemp Starley: este modelo contaba con dos ruedas de igual tamaño, unidas a una estructura formada por dos triángulos de tubos metálicos, a los cuales se encontraban conectados un par de pedales que impulsaban la rueda trasera mediante una cadena. A este modelo se le añadirían en 1888 los neumáticos con una cámara de aire desarrollados por John Boyd Dunlop y una estructura de radios desarrollada por Ernst Sachs a fin de darle mayor estabilidad a las ruedas (Troncoso Espinoza, 2019).

La bicicleta de seguridad llegó a México durante la última década del siglo XIX, durante la presidencia de Porfirio Díaz. Dicho periodo se caracteriza por la estabilidad política y el crecimiento económico que alcanzó la nación después de un turbulento periodo de inestabilidad posterior a la independencia del reino español. Esta modernidad se manifestó en las ciudades, principalmente en la Ciudad de México que comenzó una etapa de ensanche, dejando atrás el antiguo casco colonial de la ciudad (lo que hoy comprende el primer cuadro del Centro Histórico

de la capital) para crear nuevas colonias para la burguesía como *la Juárez, la Cuauhtémoc, la Roma y la Condesa*; así como asentamientos para la clase obrera en la periferia de la ciudad como fueron las colonias *el Rastro, la Romero Rubio, la Morelos y la Santa Julia*. Estas colonias se asentarían en la Municipalidad de México, parte de lo que hoy forma el contorno central de la Ciudad de México, es decir, en las alcaldías Benito Juárez, Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo y Venustiano Carranza; el resto de los asentamientos del Distrito Federal estaban conectados mediante calzadas, algunas heredadas desde el periodo prehispánico, e inclusive tranvías que llegaban a los lejanos poblados de San Ángel, Tlalpan, Azcapotzalco, entre otros. En este periodo, además del crecimiento urbano de la ciudad, la aparición del ferrocarril cambió radicalmente la morfología de la ciudad de aquellas zonas por las que pasaba. Durante esta etapa de la urbanización de la Ciudad de México las directrices del desarrollo urbano eran dictadas por el sector privado, sin embargo, el Estado dictó una serie de condiciones mínimas que debían cumplir estos asentamientos a través de las *Bases Generales de Trazo e Higiene*, que establecían servicios mínimos de luz, agua, drenaje, pavimentación y trazo (Contreras Padilla, 2009).

La bicicleta en esta época fue vista en un principio como un aparato novedoso, que un primer momento fue objeto de afición de la aristocracia mexicana del momento, aunque poco a poco comenzó a ser adaptada por todos los sectores de la sociedad e inclusive se le encontró potencial como una herramienta de trabajo para los carteros, mensajeros, policías y otros oficios que requerían una alternativa barata y ágil para desplazarse en la urbe. Sin embargo, esta popularidad no duraría mucho: en 1910 comenzó el conflicto armado revolucionario, que se extendería hasta principios de la década de 1920, al terminar este periodo emergería una nueva burguesía que adoptaría con facilidad la nueva invención que comenzaba a propagarse por el mundo: el automóvil (Troncoso Espinoza, 2019).

A partir de este momento comenzaría una nueva revolución

cultural y urbana a escala global, empujada desde el cabildeo de la industria automotriz: La movilidad en automóvil cambió por completo el paradigma de la vida en la ciudad: la calle comenzó a ser despojada de su función social para ser destinada a ser un espacio de tránsito casi exclusivo de los vehículos motorizados. Las personas que se desplazan a pie, que hasta ese momento habían gozado con libertad el uso del espacio público, comenzaron a ser ridiculizadas con la imposición de las normas de tránsito que trajo consigo el aumento del parque vehicular; las conductas naturales del peatón de seguir la distancia más corta a fin de minimizar su esfuerzo para llegar a un destino se volvieron mal vistas ante los automovilistas que comenzaron a denostar esta conducta inherente de la lógica humana con el término *jaywalking*, el cual se usa principalmente para aquellos peatones que caminan o cruzan las vialidades de manera 'imprudente'. No solo es la clara penalización de estos hábitos humanos lo que está implícito en este término, sino una clara connotación clasista. Como bien lo explica (Norton, 2007) en su investigación sobre el origen de este término, la raíz de la palabra, *jay* se refiere a las personas que habitan en ámbitos rurales de una manera despectiva, haciendo alusión a la falacia del subdesarrollo e ignorancia de las comunidades rurales; es decir, un *jaywalker*, sería aquella persona que camina en una ciudad como lo haría una persona en un entorno rural.

Con el paso del tiempo el automóvil se convirtió en un símbolo del progreso y del desarrollo, las ciudades tenían que dejar atrás su pasado rural y convertirse en modernas urbes, dando pie al comienzo del desarrollo de infraestructura vehicular por todo el mundo, a costa del medio ambiente y de la escala humana de las ciudades; esto fue un factor importante en el crecimiento desbordado de las ciudades, principalmente las americanas que adoptaron con mayor facilidad las nuevas morfologías urbanas basadas en el uso del automóvil. Contrario a la región europea, donde los periodos de guerra devastaron las ciudades y su capital económico se concentraba principalmente en la reconstrucción de estas, América vivió un

periodo de bonanza económica, que en el caso mexicano se ve reflejado en el periodo denominado como el *milagro mexicano*, que comprende las décadas de 1940 a 1970 (Carmona, Fernando et al., 1970).

La Ciudad de México tuvo un cambio radical durante este periodo y los años subsecuentes: el gran impulso a la economía productiva basada en la industrialización de las grandes ciudades del país detonó el crecimiento de la mancha urbana, acelerando los procesos de migración de las zonas rurales hacia la periferia de la ciudad, que creció de manera desordenada a raíz de la falta de políticas de regulación sobre el territorio, así como la corrupción sobre la tenencia del suelo. De esta manera se generaron asentamientos humanos sin los servicios básicos, teniendo que autogestionar la instalación de éstos los mismos habitantes, así como el servicio de transporte necesario de sus nuevos enclaves habitacionales hacia sus centros laborales. Por otra parte, las clases medias y altas buscaron alejarse de la zona central, las cuales encontraron refugio en los nuevos fraccionamientos creados a las orillas de la ciudad como *Ciudad Satélite*, sitios que en su momento eran únicamente accesibles mediante el automóvil; y a fin de dar fluidez al movimiento de los vehículos que se dirigían hacia estas nuevas zonas se crearon diversas vialidades como *el Viaducto*, sobre lo que había sido *el Río de la Piedad*, así como *el Circuito Interior* y *el Anillo Periférico*, entre otras.

La ciudad estaba en un proceso de crecimiento, mostraba que había dejado atrás los periodos de inestabilidad política y económica y que ahora era una ciudad consolidada y moderna. Grandes obras y construcciones fueron apareciendo en la ciudad; se llevaron a cabo las Olimpiadas de 1968 que trajeron consigo un cambio radical en el paisaje urbano, así como la construcción del metro como solución a la movilidad de una ciudad que comenzaba a ver sus vialidades congestionadas por el exceso de automóviles y de transporte superficial, se crearon diversos conjuntos habitacionales, como la Unidad Habitacional Tlatelolco, siguiendo los preceptos de la corriente

modernista a fin de dar solución a la carencia de vivienda para las clases medias, sector de la población que se vio mayormente beneficiado durante este periodo a fin de mantener la hegemonía de las clases dominantes mediante la política del *estado de bienestar* (Sánchez Ruiz, Gerardo G., 1997).

Las facilidades para que las clases medias adquirieran un automóvil, así como la creación de infraestructura para este propició que el parque vehicular creciera de manera acelerada; para la década de 1970 la circulación vehicular en la capital se encontraba colapsada, afectando también al transporte colectivo en la superficie. Esta situación motivó la creación de un sistema de vialidades para agilizar la circulación en la ciudad, al cual se le denominó *ejes viales*, los cuales en una primera etapa comprendieron 15 arterias dentro del primer anillo de circulación de la ciudad (*Circuito Interior*), cuya función era distribuir el flujo vehicular en vías unidireccionales con preferencia de circulación respecto a otras vialidades. Así mismo, estas intervenciones serían integrales ya que ofrecerían carriles exclusivos para el transporte público en el sentido de circulación y en contraflujo, así como espacios peatonales generosos. Sin embargo, la construcción de estas vialidades significó la ruptura total de la anterior estructura urbana de la ciudad: se perdieron parques y camellones que antes generaban paseos urbanos, algunas colonias fueron divididas por la mitad, perdiendo así el tejido social que las caracterizaba, el valor patrimonial de las zonas históricas por donde se trazaron dichos caminos se perdió de manera irremediable y se realizaron desalojos y expropiaciones de las personas que habitaban sobre los nuevos derechos de vía de estas vialidades.

Esta gran transformación de la vida urbana en la Ciudad de México terminó por relegar a la bicicleta como un mero artefacto recreativo; la revolución cultural y urbana del automóvil había alcanzado su cúspide, la bicicleta pertenecía ahora a los parques y andadores, así como a los deportistas profesionales y repartidores de los oficios urbanos que el imaginario colectivo

consideraba *humildes*, pero no a la población en general.

A pesar de las bondades que ofrece la bicicleta como modo de transporte, las personas no pueden considerarlo una alternativa viable debido a una serie de factores que han resultado de este proceso de transformación urbana, siendo el principal la sensación de inseguridad causada por los vehículos a velocidades altas circulando junto a una persona en bicicleta; el nuevo paradigma de la movilidad urbana reconoce esta problemática e invierte la prioridad de uso de la vía pública: ya no se tienen que mover vehículos, sino personas, de manera segura, cómoda y accesible, teniendo como eje rector la escala humana en las ciudades.

Para lograr cambiar las ciudades es necesario tener presente el punto de partida, esto es, cuáles son las condiciones que justifican la percepción de inseguridad en las personas al momento de subirse a una bicicleta y las políticas públicas que se han implementado para promocionar este transporte, tanto en la Ciudad de México como en el mundo, a fin de recoger los casos de éxito para adaptarlos al contexto mexicano.

EL DERECHO A DESPLAZARSE CON SEGURIDAD EN LA CIUDAD

La saturación de la red vial de las ciudades por parte del automóvil es un escenario que varias ciudades, sin importar su latitud, comparten. El automóvil, a pesar de sus beneficios para la vida moderna del ser humano, se ha convertido en un depredador de la vida urbana; no solo se han cedido los espacios de vivienda y recreación al automóvil, la falta de pericia de los conductores, la poca regulación por parte del Estado y el nulo compromiso de la industria automotriz con la seguridad de los vehículos ha provocado una crisis de seguridad vial a lo largo del mundo.

Cada año, de manera global, se presentan cerca de 1.35 millones de muertes en las vías de circulación, de las cuales poco más de la mitad son de personas que no iban a bordo de un automóvil. A su vez, a raíz de estos hechos de tránsito, entre 20 y 50 millones de personas desarrollan traumatismos que derivan en algún tipo de discapacidad. De igual manera, las muertes derivadas de los hechos de tránsito representan la causa principal de muerte en el grupo de edad entre 5 y 29 años, de acuerdo con el último reporte sobre la situación de seguridad vial de la Organización Mundial de la Salud [OMS] (World Health Organization, 2018). En este reporte se menciona que en los últimos 15 años se ha mantenido una tendencia global de 18 muertes por cada cien mil habitantes a pesar del aumento del parque vehicular, sin embargo, no se cumplió la meta del *Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011-2020* de la OMS. Es muy importante resaltar que la desigualdad tiene un peso importante en la seguridad vial: en las regiones con menores niveles de ingresos la relación de muertes por hechos de tránsito es de 27.5 muertes cada cien mil habitantes contra 8.3 muertes por cien mil habitantes en las regiones con mayor ingreso. En el caso mexicano se reportan 13.1 muertes por cada cien mil habitantes: es decir, un aproximado de 16 mil muertes relacionadas a los hechos de tránsito al año.

En la Ciudad de México la cifra de muertes derivadas de los hechos de tránsito está por debajo de la media nacional con una relación de 7.5 muertes por cada cien mil habitantes, de acuerdo con el *Informe Sobre la Situación de la Seguridad Vial 2017* (Secretaría de Salud, 2018), de acuerdo a este informe se registraron 11,502 percances en las vialidades, en los que fallecieron 659 personas, siendo la mayoría de ellos peatones.

Sin embargo, es importante mencionar que la recopilación de datos sobre la seguridad vial en México es errática: tan sólo en la Ciudad de México se tienen siete fuentes reconocidas dentro de la elaboración del Plan Estratégico de Convivencia Vial para la Ciudad de México 2019 (Secretaría de Movilidad,

2019a) y cada fuente es generada con una metodología distinta. Los datos generados por la Secretaría de Salud federal a través del Secretariado Técnico del Consejo Nacional para la Prevención de Adicciones [STCONAPRA] e INEGI únicamente reportan los decesos ocurridos como consecuencia inmediata de un hecho de tránsito, más no la localización espacial de los mismos, comparado con los datos de la Secretaría de Seguridad Ciudadana [SSC] que genera los reportes de lesiones y decesos a partir de los oficiales en campo, o la base de datos de la Procuraduría General de Justicia reporta las víctimas de las carpetas de investigación de las lesiones graves, daños a la propiedad y homicidios culposos generados por hechos de tránsito, por otra parte los datos del Centro de Comando, Control, Cómputo, Comunicaciones y Contacto Ciudadano de la Ciudad de México [C5] son registrados por las cámaras de videovigilancia de la ciudad, por lo que tienden a tener un mayor registro sobre los hechos ocurridos en las vialidades, así como los reportes que son atendidos a través de los canales de comunicación de la línea de emergencia 911. De igual manera, la SEMOVI cuenta con un convenio de colaboración con la aseguradora AXA, que presenta los datos georreferenciados de los incidentes viales en los que se ve involucrado algún particular asegurado en esta compañía, así como con la iniciativa ciudadana REPUBLIKA que mapea los reportes generados a partir de las redes sociales.

La falta de uniformidad en la recolección de datos sobre los hechos de tránsito da pie a discrepancias importantes ya que cada base de datos tiene una arquitectura diferente de acuerdo con su propósito. Finalmente es importante mencionar que ninguna de ellas tiene como objetivo final presentar un diagnóstico sobre los hechos de tránsito en la ciudad, sino informar las estadísticas de seguridad de esta.

En 2019, el C5 reportó un total de 344 hechos de tránsito en donde una o más personas fallecieron, así como un total de 75,599 hechos de tránsito que pudieron incluir o no personas lesionadas. Por su parte, en este mismo periodo, la SSC reportó

la muerte de 397 personas a raíz de un hecho de tránsito, así como 20,841 lesionados, descartando de sus registros cualquier hecho en el que solo se afectaran bienes materiales. Finalmente, la FGJ reportó un total de 639 víctimas mortales en hechos de tránsito durante 2019, así como 7,960 hechos de tránsito con daños materiales o personas lesionadas.

Esta situación no es unidimensional, sino que es el resultado de la combinación de diversas problemáticas que involucran a los 3 niveles de gobierno que conforman al Estado Mexicano. En este tenor es importante retomar el compromiso que México realizó ante la ONU para llevar a cabo medidas para cumplir con los 5 ejes de Seguridad Vial propuestos para el decenio 2011-2021 los cuales son:

"1. Gestión de la Seguridad Vial: Adherirse a los instrumentos jurídicos de las Naciones Unidas y/o aplicarlos plenamente y alentar la creación de instrumentos regionales sobre seguridad vial. Alentar la creación de alianzas multisectoriales y la designación de organismos coordinadores que tengan capacidad para elaborar estrategias, planes y metas nacionales en materia de seguridad vial y para dirigir su ejecución, basándose en la recopilación de datos y la investigación probatoria para evaluar el diseño de contramedidas y vigilar la aplicación y la eficacia.

2. Vías de tránsito y movilidad más seguras: Aumentar la seguridad intrínseca y la calidad de protección de las redes de carreteras en beneficio de todos los usuarios de las vías de tránsito, especialmente de los más vulnerables (por ejemplo, los peatones, los ciclistas y los motociclistas). Ello se logrará mediante la aplicación de diversos acuerdos de infraestructuras viarias en el marco de las Naciones Unidas, evaluaciones de la infraestructura viaria y el mejoramiento de la planificación, el diseño, la construcción y el funcionamiento de las carreteras teniendo en cuenta la seguridad.

3. *Vehículos más seguros:* Alentar el despliegue universal de mejores tecnologías de seguridad pasiva y activa de los vehículos, combinando la armonización de las normas mundiales pertinentes, los sistemas de información a los consumidores y los incentivos destinados a acelerar la introducción de nuevas tecnologías.

4. *Usuarios de vías de tránsito más seguros:* Elaborar programas integrales para mejorar el comportamiento de los usuarios de las vías de tránsito. Observancia permanente o potenciación de las leyes y normas en combinación con la educación o sensibilización pública para aumentar las tasas de utilización del cinturón de seguridad y del casco, y para reducir la conducción bajo los efectos del alcohol, la velocidad y otros factores de riesgo.

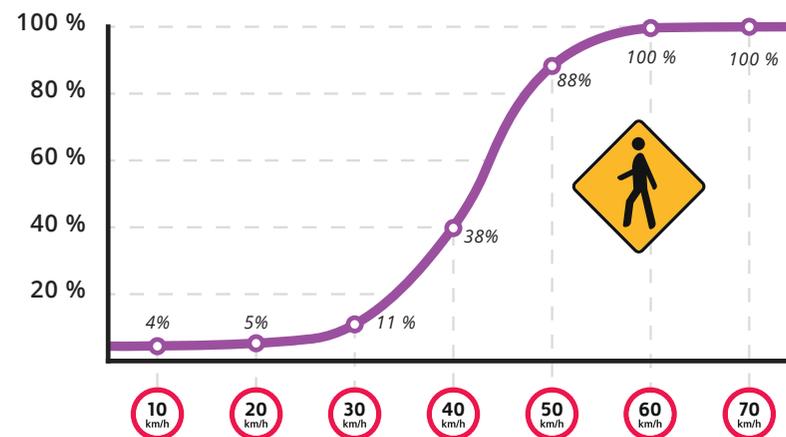
5. *Respuesta tras los accidentes:* Aumentar la capacidad de respuesta a las emergencias ocasionadas por los accidentes de tránsito y mejorar la capacidad de los sistemas de salud y de otra índole para brindar a las víctimas tratamiento de emergencia apropiado y rehabilitación a largo plazo. (Organización Mundial de la Salud, 2011)”

El marco de estos ejes rectores de la seguridad vial tiene como propósito implementar un sistema de transporte que reconozca la naturaleza y vulnerabilidad de las personas, considerando que cualquiera puede cometer un error que conlleve a un hecho de tránsito. Dicho sistema debe garantizar que ante un accidente no se causen lesiones graves ni muertes. La implementación integral de estos cinco ejes supondría una reducción significativa del número de muertos en las vialidades del mundo, sin embargo, se reconoce que la principal atención se debe enfocar en la gestión de la velocidad, el diseño de los vehículos y las características de la infraestructura. La responsabilidad de los usuarios no se debe tomar como un factor principal a fin de evitar caer en la revictimización de las personas más vulnerables.

La gestión de la velocidad de los vehículos motorizados juega un papel importante en la seguridad vial. De acuerdo con la Sociedad Global de Seguridad Vial (2008) podría considerarse el mayor factor de riesgo en los siniestros viales; a mayor velocidad se reduce el tiempo de reacción de los conductores ante cualquier imprevisto aumentando de esta manera la distancia requerida para frenar un vehículo en el que de igual manera, se reduce el campo de visión del entorno conforme aumenta la velocidad, colocando al resto de las personas usuarias de la vía en una situación de riesgo, particularmente en los entornos urbanos donde existen diversos obstáculos visuales.

Los peatones, ciclistas y motociclistas son las personas más vulnerables ante la colisión con un vehículo motorizado: La probabilidad de morir o resultar con una lesión grave aumenta de manera exponencial conforme aumenta la velocidad del vehículo como se muestra en la gráfica 1.1 (Organisation for Economic Co-operation and Development & European Conference of Ministers of Transport, 2006).

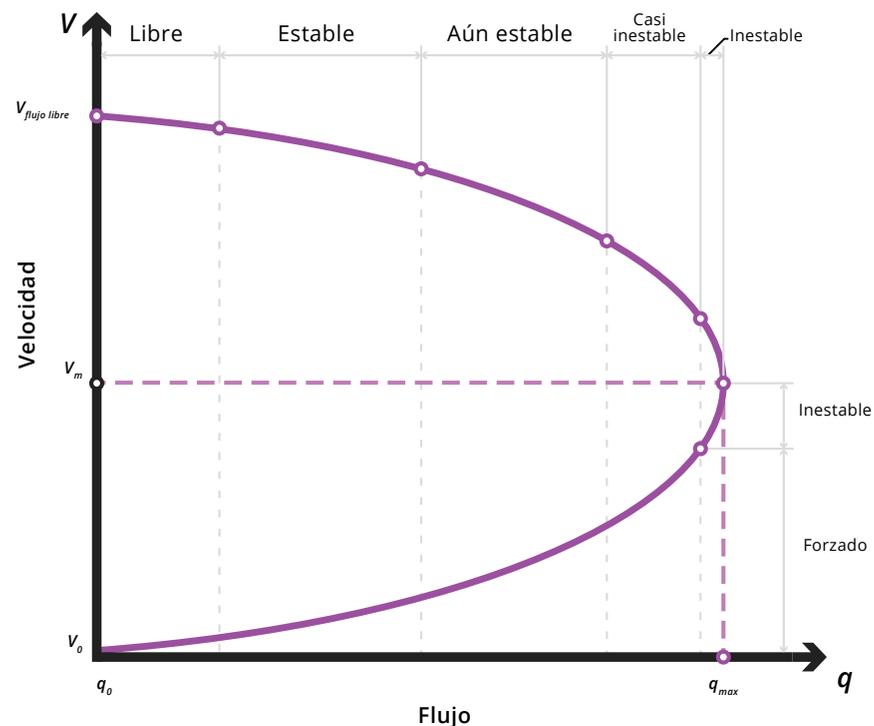
Probabilidad de lesiones mortales de un peatón al ser impactado por un vehículo



Gráfica 1.1. Probabilidad de un peatón de sufrir una lesión mortal después de un impacto por parte de un automóvil. Adaptación de OECD y ECMT, 2006.

En este sentido es importante reconocer que las velocidades vehiculares altas no son seguras en entornos urbanos, al poner en riesgo a las personas que transitan por la calle, principalmente a los grupos vulnerables como infantes y adultos mayores. Al mismo tiempo, se debe mencionar que, a pesar de la oposición que puede resultar de la reducción de los límites de velocidad en las zonas urbanas bajo el argumento de la reducción de capacidad vial y aumento de los tiempos individuales de traslado de los automovilistas, la teoría matemática del flujo vehicular nos indica que el flujo de vehículos en una arteria (q) es resultado de la relación directa de la velocidad (v) y la densidad (k). Visto de manera gráfica, la relación entre la velocidad y el flujo está dado por una parábola, en la cual la velocidad vehicular disminuye a partir de un punto inicial (*Velocidad de flujo libre*) al incrementarse el flujo vehicular hasta un punto de inflexión dado por el flujo máximo que soporta la infraestructura (q_m). A partir de este punto, la corriente vehicular entra en un régimen de congestión, en el que disminuyen el flujo y la velocidad. A partir de esta relación se puede obtener los niveles de servicio, que permiten identificar las condiciones de operación de la vialidad (Gráfica 1.2) (Cal y Mayor & Cárdenas Grisales, 2007).

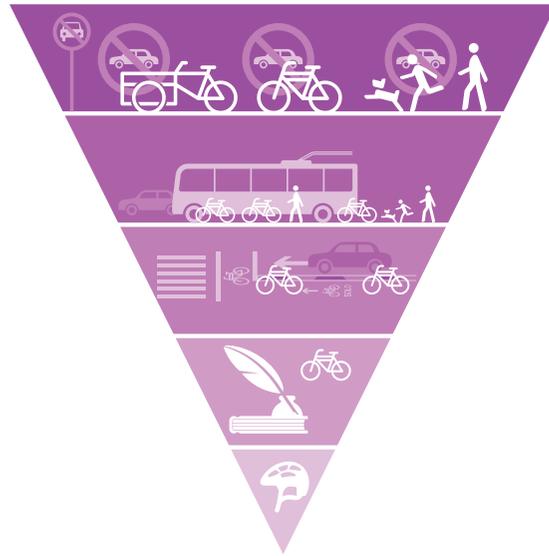
Dentro de la gestión de la velocidad la infraestructura vial juega un papel clave: aunque una vía tenga un límite de velocidad seguro, los conductores probablemente no lo respetarán si el diseño vial incita a ir más rápido. Por eso, las sanciones administrativas por sí solas no representan una solución completa: Un elemento clave de la seguridad vial, como bien indica la Sociedad Global de Seguridad Vial (2008) es la planificación, diseño y operación de las vialidades, tomando como centro la vulnerabilidad del ser humano para dictar las pautas que deben seguir las vías urbanas de acuerdo con su contexto, siendo una de las estrategias más efectivas para lograr esto la segregación de los usuarios más vulnerables del flujo vehicular motorizado.



Gráfica 1.2. Relación Flujo-Velocidad. Adaptado de Cal y Mayor, 2007.

Los ciclistas, como usuarios vulnerables de la vía, están obligados a circular por el arroyo vehicular en la Ciudad de México, por lo que su convivencia con el automóvil se convierte en un riesgo ante la falta de gestión de la velocidad, generando un ambiente hostil para los ciclistas y desincentivando el uso de la bicicleta como modo de transporte en los entornos urbanos. En este sentido, el estudio de movilidad ciclista de la Ciudad de México realizado en 2018, indica que un 48.7% de la población ciclista considera la existencia de infraestructura ciclista como un factor de decisión para el uso de la bicicleta como modo de transporte (Secretaría de Movilidad, 2019c).

Esta situación conduce a una de las preguntas rectoras de la investigación: ¿Qué factores se requieren en las vialidades para incrementar el uso de la bicicleta como medio de transporte cotidiano? Retomando lo mencionado por el United States Department of Labor (2016) se puede retomar la Metodología



Reducción física del riesgo

Sustitución del riesgo

Aislar a las personas del riesgo

Cambio del marco legal

Equipo de protección personal

Figura 1.1. Jerarquía de control. Adaptación de Colville-Andersen (2018)

para la Prevención y Control de Riesgos y aplicarla dentro del contexto del ciclismo urbano, a partir de esta se pueden establecer distintos niveles de intervención para generar espacios seguros para las personas que utilizan la bicicleta en sus traslados (figura 1.3).

En esta jerarquía, el primer nivel representa el menor compromiso por parte del Estado para promover entornos seguros para las personas ciclistas, recayendo totalmente la seguridad en el usuario al transferirle la responsabilidad de usar algún equipo de protección personal pese a que el riesgo mayor está más allá de su control. Este nivel representa un menor nivel de efectividad para la protección de las personas, donde inclusive la obligación legal de usar algún equipo de protección personal mientras se conduce una bicicleta puede resultar contraproducente en la promoción del ciclismo urbano, ya que estos elementos pueden resultar inaccesibles para gran parte de la población, así como restarle comodidad al usuario que usa la bicicleta en su trayecto cotidiano, la lógica indica que una persona se viste de acuerdo a su destino, no de acuerdo a su trayecto.

El segundo escalón consiste en el cambio legal del funcionamiento de la ciudad, promoviendo leyes que limiten el uso indiscriminado del automóvil en los entornos urbanos. En este sentido la Ciudad de México ha realizado avances con la promulgación de la Ley de Movilidad en 2014, el reconocimiento al derecho a la Movilidad en la Constitución Política local, las actualizaciones al Reglamento de tránsito, así como en diversas normas locales que pretenden reducir el impacto del automóvil en la ciudad, sin embargo, los objetivos de estas reglas se ven afectadas por la laxa aplicación, descoordinación y otros impedimentos operativos para llegar a la plena realización de este escalón de la jerarquía.

El tercer nivel consiste en aislar a las personas del riesgo mediante diversas estrategias como las mencionadas anteriormente, y, en el caso particular de los ciclistas, con la creación de infraestructura segura para ellos que responda a sus necesidades de viaje.

El cuarto nivel consiste en la reducción cuantitativa del riesgo mediante el reemplazo de este por elementos seguros: en

este caso se debe plantear la reducción del espacio destinado al automóvil en la vía para sustituirlo para vías peatonales, de transporte público o ciclistas; esto significa dejar atrás el dominio del automóvil en el espacio público y dejar de ver a los espacios confinados para ciclistas, peatones o transporte público como una reducción de la capacidad de la vía. A partir de esta estrategia se debería ver un aumento en el número de ciclistas transitando en la calle, lo que a su vez invitaría a más personas a subirse a la bici, generando un entorno seguro: Entre más ciclistas, más seguros (Secretaría de Salud et al., 2016).

Finalmente, el nivel más efectivo para el control del riesgo es la eliminación per se del riesgo: Erradicar la presencia del automóvil en las ciudades. Este escenario podría sonar utópico en un principio, y es importante resaltar que no se refiere a la eliminación general de la circulación de automotores en la ciudad: sino al impulso de estrategias que favorezcan la movilidad activa y el uso de los sistemas de transporte público, reduciendo la necesidad de utilizar el automóvil como modo de transporte en las ciudades. La eliminación física del automóvil en la vía pública solo se podría lograr a una escala barrial, de acuerdo con las características físicas de las comunidades. Con base a esta jerarquía se puede definir un plan de acción para brindar seguridad a los usuarios vulnerables de la vía mediante la formulación de políticas de infraestructura, siendo los ciclistas los principales actores del presente trabajo. Independientemente de los objetivos del presente trabajo, es importante resaltar que los factores socioeconómicos tienen una incidencia mayor en cuanto a la movilidad y a la estructura de la ciudad: incrementar la participación de la bicicleta dentro del reparto modal no se debe ver como un logro personal de los individuos de dejar su automóvil en casa, sino desde un enfoque integral que atienda las causas estructurales de la desigualdad urbana, siendo esto uno de los objetivos primordiales del urbanismo como disciplina.

LA BICICLETA EN EL MUNDO: CASOS DE ESTUDIO DE POLÍTICAS PÚBLICAS PARA INCENTIVAR SU USO

Alrededor del mundo, la bicicleta sigue siendo vista de manera general como un vehículo recreativo, en cambio el automóvil se ha posicionado como un objeto aspiracional para la movilidad de las personas en los entornos urbanos. Esta situación responde a los factores mencionados con anterioridad en este trabajo; algunos son compartidos a escala global con diferente magnitud de acuerdo con el lugar donde se estudie, otros son casos más particulares que son resultado directo de la respuesta de la sociedad ante los panoramas propios de dicho lugar.

De manera general se puede trazar una línea base a mediados del siglo XX, en la cual las metrópolis del mundo vieron sus arterias aglomeradas por el automóvil como modo de transporte principal, sin embargo, cada ciudad ha ido *redescubriendo* el valor de la bicicleta como modo de transporte en diferentes periodos y otorgándole una prioridad diferente de acuerdo con su contexto local.

En este apartado se pretende estudiar las políticas públicas que han guiado la promoción de la bicicleta en tres capitales del mundo: Copenhague, capital de Dinamarca, como ejemplo de las políticas públicas dentro del contexto europeo, Bogotá, capital de Colombia, metrópoli latinoamericana a la vanguardia en el impulso al ciclismo urbano, y finalmente la Ciudad de México, urbe en la cual se encuentra comprendida la zona de estudio del presente trabajo. La selección de estas ciudades se basa en comprender la diferencia entre la manera de concebir la política de movilidad ciclista en el norte global y en Latinoamérica, buscando contrastar la Ciudad de México (que comprende la zona de estudio) con Bogotá,

líder latinoamericana en impulso a la movilidad ciclista y Copenhague, que podría considerarse la utopía en cuanto a ciudades con la bicicleta como eje articulador de su movilidad urbana.

El estudio de las políticas públicas que se describirán a continuación serán agrupadas en tres ejes, de acuerdo con los establecidos en la administración pública de la Ciudad de México: Educación y promoción de la cultura ciclista, Infraestructura cicloinclusiva y Gestión de las políticas públicas (Gobierno de la Ciudad de México, 2017).

Copenhague, Dinamarca

El uso de la bicicleta en Dinamarca como modo de transporte se remonta a finales del siglo XIX, el primer acercamiento a la creación de infraestructura urbana destinada a este vehículo se dio en 1892 con la construcción de un sendero por el cual los velocípedos transitarían de manera independiente junto a peatones y los vehículos de tracción animal en la avenida *Esplanaden*; sin embargo, no se construirían más espacios destinados para la bicicleta en los siguientes años ya que la convivencia entre los usuarios de la vía seguiría siendo armónica a pesar de la posterior introducción del automóvil, situación que no duraría mucho tiempo y más tarde se vería una ruptura dentro de la dinámica urbana. La creciente cantidad de vehículos motorizados en las vialidades y el riesgo que representaban estos fue uno de los motivos que detonó la publicación de las primeras leyes para regular el tránsito en 1923, en dicha normativa se dictó que peatones y ciclistas deberían usar los extremos de la vía para transitar, lo cual provocó la molestia de los miembros de la Federación Danesa de Ciclismo, que consideraban inseguros estos espacios para el tránsito en bicicleta ya que en ellos se acumulaban residuos que se generaban en la vía. La discusión sobre el uso y distribución de espacios en las vialidades fue incrementando durante la década de 1920, llegando a la conclusión de que se necesitaba separar el flujo ciclista del flujo vehicular, creando

infraestructura de alta calidad para evitar que los ciclistas se vieran en la necesidad de utilizar el espacio destinado a los automotores (Colville-Andersen, 2018).

Las primeras acciones llevadas a cabo para separar el flujo ciclista fue la implementación de carriles de aproximadamente un metro de ancho delimitados con pintura; para 1933 existían 342 km de carriles para la bicicleta en toda la nación, de los cuales el 96% se concentraba en las zonas urbanas: la demanda de ciclistas en Dinamarca era de 1.5 millones de personas, que representan el 44% de la población de ese momento. Sin embargo, la segregación con marcas en pavimento no protegía a las personas que se desplazaban en bicicleta ante el rápido crecimiento del flujo vehicular motorizado, por lo que se inició una serie de estudios para determinar qué clase de infraestructura ciclista segregada resultaba más eficiente para su implementación (Colville-Andersen, 2018).

Sin embargo, al igual que ocurrió en el resto del mundo, en los siguientes años comenzó a darse prioridad a la construcción de infraestructura para los automóviles que, si bien, no logró consolidarse tan profundamente como en otras regiones del mundo debido al arraigo de los habitantes de Dinamarca por la bicicleta, que desde hace más de cien años vieron en ella un vehículo eficiente para los traslados cotidianos.

La historia contemporánea del ciclismo urbano en Copenhague surge en la década de 1970, a raíz de la crisis global por los precios del petróleo, el surgimiento de diversas ideologías ambientalistas y el aumento de hechos de tránsito en las zonas urbanas que llevaron al impulso de protestas y campañas ciudadanas para que se reinstaurase la infraestructura ciclista que había sido removida de las vialidades para darle paso al automóvil, así como generar mayores condiciones de seguridad vial, particularmente para los niños. A partir de esta presión social, el gobierno vio la oportunidad de comenzar una nueva serie de políticas públicas para impulsar el ciclismo urbano y dejar de depender del petróleo para la movilidad; con esto

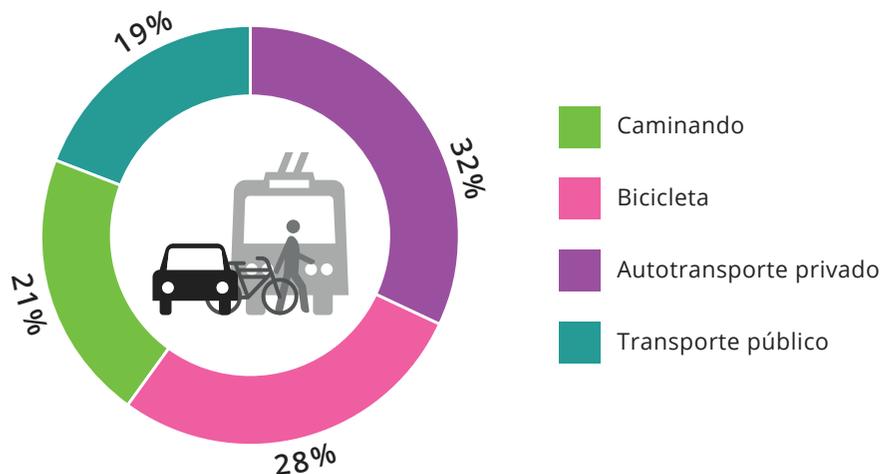
comenzó la construcción de infraestructura ciclista separada físicamente del tráfico motorizado y la aparición del , una estrategia implementada el 25 de noviembre de 1973 para ahorrar combustible, la cual ha perdurado hasta la fecha. A pesar de los avances realizados a principios del siglo para el diseño de infraestructura ciclista, en este punto se tuvo que recrear desde cero por la presencia dominante del automóvil. A partir de las primeras ciclovías segregadas en la década de 1980, la infraestructura ciclista ha ido escalando en una curva de aprendizaje sobre el diseño, planeación e implementación, convirtiéndose en un referente alrededor del mundo hasta el punto que, en 2011, se instauró un índice para medir el avance de las ciudades en el mundo en materia de promoción al ciclismo urbano con el nombre de *Copenhagenize Index* (Colville-Andersen, 2018).

Poco a poco, la bicicleta se colocó como una prioridad en la planeación de la ciudad a través de una serie de políticas públicas sólidas, acompañadas de una robusta inversión;

tan solo entre 2006 y 2016 se invirtieron 317 millones de dólares (en promedio 31 millones de dólares al año) para la construcción de infraestructura ciclista y facilidades para las personas que utilizan la bicicleta como modo de transporte (Colville-Andersen, 2018).

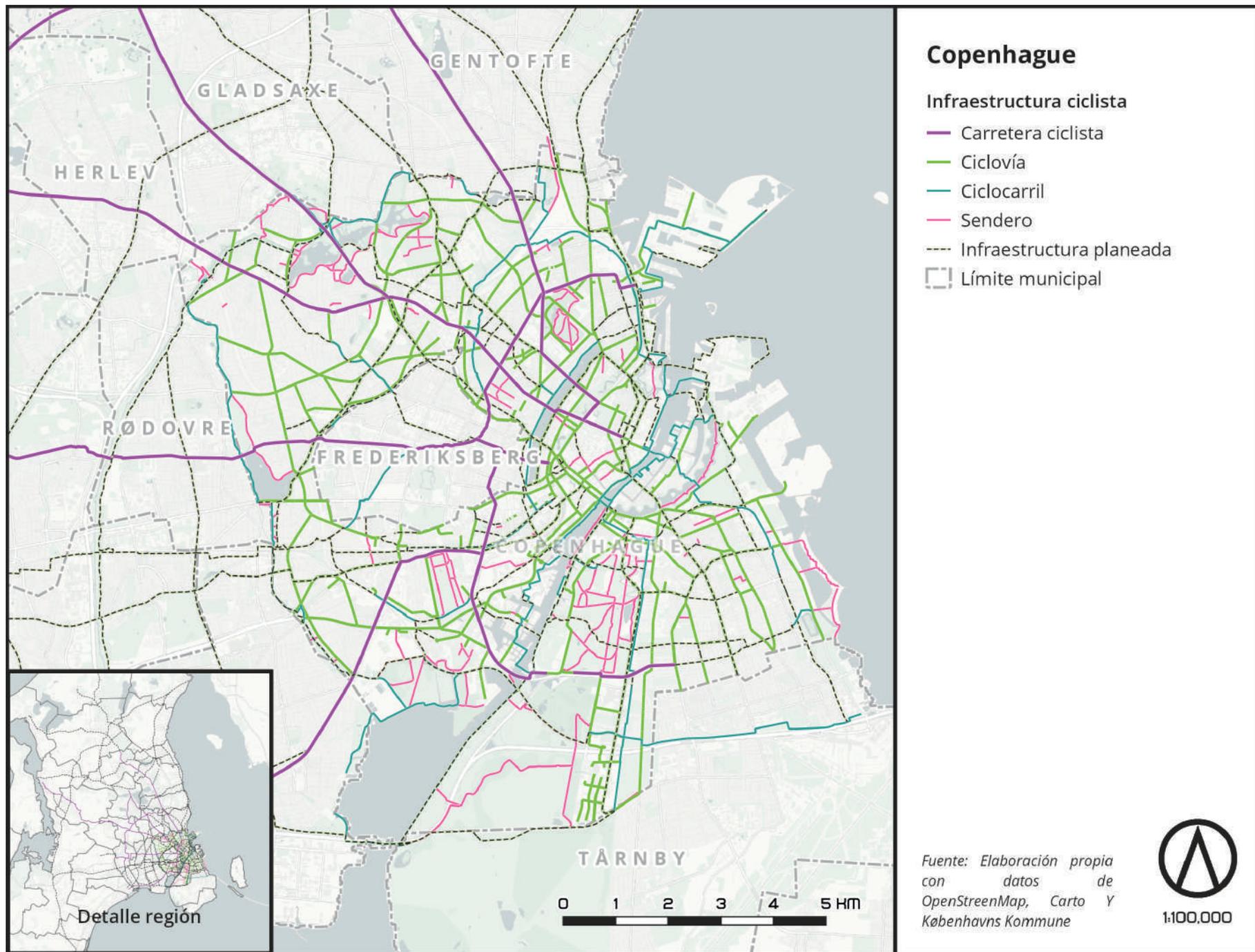
La planeación estratégica de la infraestructura ciclista en Copenhague es el motivo por el que esta ciudad cuenta con una de las redes más robustas del mundo, que responde a las necesidades de quienes se transportan en ella; siendo directa, coherente y con altos estándares de diseño y confort para los usuarios, de los cuales el 97% se siente satisfecho con las condiciones ofrecidas para el ciclismo en su entorno. A su vez, el alto estándar de calidad facilita el aumento del ciclismo dentro del reparto modal: la bicicleta representa el 49% de los viajes que se realizan con motivo de trabajo o estudio, y a su vez representa el 28% de todos los viajes que se realizan en Copenhague (Gráfica 1.3). Estos números no serían posible sin la robusta red de infraestructura ciclista que en el año 2018 consistía de 645 km distribuidos alrededor de la zona metropolitana (City of Copenhagen, 2019).

Reparto modal de viajes al día



Gráfica 1.3. Reparto modal de viajes en la ciudad de Copenhague. Adaptado de City of Copenhagen, 2019.

Una de las principales claves del éxito de la infraestructura ciclista en la Ciudad de Copenhague es la planeación de la misma que responde al origen y destino de los viajes realizados por los usuarios (Mapa 1.1); sin necesidad de desvíos innecesarios proveyendo de una ruta directa y segura, esto acompañado directamente de manuales de diseño de infraestructura cicloinclusiva. Así mismo, es importante resaltar que se realizan más viajes ciclistas en las zonas urbanas con mayor densidad, ya que la distancia de los viajes se reduce considerablemente y la bicicleta se vuelve la opción más factible para los viajes; en el caso de los viajes más largos la estrategia cambia y la bicicleta toma parte del transporte multimodal integrando los diversos modos en nodos multimodales que facilitan el intercambio entre los transportes. En este sentido es importante resaltar que dentro de la ciudad de Copenhague y su área metropolitana, los planes de desarrollo urbano y



Mapa 1.1. Infraestructura ciclista en la ciudad de Copenhague. Elaboración propia.

de infraestructura ciclista se apegan estrechamente al plan rector de desarrollo (denominado *Plan de dedos*, por emular la figura de una palma humana en el territorio (Ministry of the Environment, 2015)) el cuál tiene una vigencia de 12 años. Una de las principales estrategias en cuanto a desarrollo urbano es la limitación de cajones de estacionamiento para vehículos motorizados de acuerdo a la densidad urbana; así como el requerimiento mínimo de aparcamiento para bicicletas (Andersen et al., 2012).

Otra estrategia llevada a cabo en Copenhague para facilitar el acceso a la bicicleta a sus habitantes fue la implementación de un sistema de bicicletas públicas llamado *City Bike*, el cuál empezó en 1995 con 1,100 bicicletas cuyo uso tenía un costo de 20 coronas danesas mediante un depósito de monedas que la devolvía al final de su uso, hecho que hacía a este sistema susceptible a robos (Shaheen et al., 2010). Sin embargo, a partir de 2009 el ayuntamiento de Copenhague comenzó un proceso de renovación del sistema de bicicleta pública, que culminó en 2014 con la instalación del sistema *Bycyklen* (Colville-Andersen, 2014); el cuál utiliza bicicletas eléctricas mediante diferentes planes de pago con cargo a una tarjeta bancaria. Este sistema ofrece una suscripción especial para estudiantes. Este sistema cubre 4 municipalidades del área metropolitana de Copenhague: Copenhague, Frederiksberg, Rødovre y Høje Taastrup (Bycyklen, 2014).

La visión integral del ciclismo urbano en Dinamarca no lo considera como un elemento aislado; la bicicleta forma una sólida mancuerna con el transporte público para facilitar los traslados en grandes distancias de los habitantes daneses. Desde el 2010 la bicicleta tiene acceso libre en el tren suburbano de Copenhague (Denominado *tren-S*); en cuanto al metro de Copenhague se permite su acceso siempre y cuando se compre un pase especial y se viaje en horas valle. Los trenes regionales de Dinamarca requieren de una reservación para poder viajar con bicicletas (Røhl & Severinsen, 2019). Para facilitar el intercambio modal, en las estaciones de metro existe

un mínimo de biciestacionamientos que se requieren para satisfacer la demanda de usuarios, que es el 10% del promedio de usuarios diarios por estación; sin embargo Colville-Andersen (2018) considera que la infraestructura para el resguardo de las bicicletas en las inmediaciones de las estaciones de transporte masivo en Copenhague se encuentra rezagada a comparación de las ciudades holandesas o japonesas, que cuentan inclusive con estacionamiento subterráneos para las bicicletas, aunque considera esto resultado del hecho que en estos países las bicicletas no pueden abordar el transporte público con las facilidades que se ofrecen en Copenhague.

De acuerdo con los aprendizajes daneses, la principal clave para realizar infraestructura segura es la segregación de los ciclistas del flujo vehicular mediante guarniciones de concreto que delimitan las ciclovías en las vialidades, las ciclovías suelen ser unidireccionales ya que su experiencia demuestra que se reducen los puntos de conflicto respecto a la infraestructura bidireccional, la cuál se deja únicamente como opción en vías cuyas interferencias con el tráfico vehicular son mínimas, de igual manera, las intersecciones incluyen el rediseño de las geometrías, trayectoria de los usuarios y señalización a fin de generar espacios legibles que minimicen el riesgo de un hecho de tránsito; en las intersecciones semaforizadas se colocan áreas de espera para bicicletas a fin de darles visibilidad frente a los demás usuarios, que suele acompañarse de una fase de verde prioritaria para ciclistas, de igual manera, como una forma de facilitar el flujo ciclista, algunas vialidades cuentan con una ola verde en el ciclo semafórico adaptado a la velocidad de las bicicletas entre otras pequeñas acciones que hacen el pedalear la ciudad un deleite para los usuarios (Colville-Andersen, 2018).

Hoy día se puede considerar la infraestructura ciclista como una de las de mayor calidad en el mundo por la visión de colocar al usuario final al centro de la planeación e implementación de esta; esto ha sido el resultado de una curva de aprendizaje de más de 40 años que ha tenido errores importantes para

el aprendizaje sobre lo que no se debe hacer al momento de construir ciudades cicloincluyentes: Uno de los principales aprendizajes es la delimitación visual y legible de los espacios de circulación de los usuarios en la vía, de igual manera, los pasos ciclistas sobre las barreras físicas de la ciudad deben ser directos y seguros, evitando la sobre-complicación de los mismos a fin de agregar algún tipo de paisajismo innecesario. Los daneses consideran el ancho mínimo para cualquier tipo de infraestructura ciclista unidireccional en 1.7 metros, siendo el ancho óptimo 2.2 metros y el ancho recomendado 3 metros; estas medidas surgen de los estudios sobre las bicicletas en movimiento y consideran la función social de la calle al permitir espacio suficiente para que dos personas transiten lado a lado platicando y una tercera pueda rebasarles con comodidad, así como el tránsito de todo tipo de bicicleta de carga. Otro factor clave para el diseño de la infraestructura ciclista es la gestión del estacionamiento vehicular cerca de las vías ciclistas: se debe evitar a toda costa la invasión de estos en las ciclovías, así como construir éstas donde haya presencia de estacionamiento para evitar conflictos con los ciclistas al momento de que los pasajeros de un vehículo abran la puerta del mismo. De igual manera, se debe evitar a toda costa la construcción de infraestructura ciclista en el centro de la vialidad, esto bajo la simple premisa que los destinos de los ciclistas se encuentran en los costados de la vialidad y se complican los movimientos de incorporación y des-incorporación en esta tipo de infraestructura (Colville-Andersen, 2018).

Para medir el éxito de estas medidas para promover el ciclismo urbano entre los daneses, desde 1995 se realiza un conteo ciclista de manera anual, que entre otros datos mide el número de accidentes en los que se ve involucrado una persona en bicicleta por cada kilómetro recorrido, cifra que cada año ha ido disminuyendo respecto al kilometraje recorrido. Esto provoca que el 97% de los usuarios de la bicicleta en Copenhague se sienta satisfecho con la experiencia de viaje, considerando únicamente como defecto en su experiencia la cantidad de lugares para estacionar su bicicleta y el ancho de

las vías ciclistas. Por lo antes expuesto podemos considerar Copenhague como uno de los mejores ejemplos de una ciudad cicloincluyente (City of Copenhagen, 2019).

Bogotá, Colombia

La ciudad de Bogotá, Distrito Capital de Colombia, es la urbe latinoamericana con mayor cantidad de infraestructura cicloincluyente; hecho que se ha logrado como resultado de un proceso histórico que se remonta al 15 de diciembre de 1974, con la realización de la *Ciclovía*; evento que fue organizado por la organización no gubernamental *Pro-cicla*, que con apoyo del gobierno abrieron las vialidades Carrera 7 y Carrera 13 al tránsito ciclista durante tres horas de dicho domingo, reuniendo a más de cinco mil personas. El éxito del evento fue motivo para que dos años más tarde, la Alcaldía de Bogotá tomase la decisión de retomar la *Ciclovía*¹ cada domingo a partir del 20 de junio de 1976. En 1995, la vía recreativa que había sido manejada hasta entonces por la Secretaría de Tránsito y Transporte de Bogotá pasó a formar parte de las atribuciones del Instituto Distrital de Recreación y Transporte, momento en el que adquiere una nueva visión: “Generar el parque temporal más grande del mundo” (Instituto Distrital de Recreación y Deporte, s/f).

Gracias a esta transición, la vía recreativa pasó de 20 kilómetros, que se concentraban en las zonas de estratos medios a altos, a una ruta de 126 kilómetros que cubre toda la ciudad, generando un espacio democrático que, de acuerdo con las cifras oficiales, ha reunido, en promedio, a más de 1.5 millones de bogotanos cada edición, realizada cada domingo de 7 de la mañana a 2 de la tarde, así como los días feriados.

¹ En adelante se referirá a estos eventos en los cuales se abre la vialidad al tránsito ciclista de manera temporal como vía recreativa, a fin de evitar confusiones con la tipología de infraestructura denominada ciclovía.

Sin duda, este programa ha sido un factor clave para que los habitantes de Bogotá hayan generado una conciencia sobre el uso de la bicicleta en la ciudad, así como el respeto a los espacios destinados para el tránsito en ella; de igual manera es una actividad que cambia el significado de la vialidad, demostrando que no es únicamente un espacio para automóviles, sino para el deporte y la recreación. El éxito de este programa y la apropiación de los ciudadanos por el mismo ha sido el motivo por el cual se ha expandido su alcance y se realizan ediciones temáticas a festividades, así como ediciones nocturnas, la Escuela de la Bici y otras actividades recreativas y deportivas a lo largo del recorrido, a fin de mejorar la calidad de vida de los habitantes de Bogotá (Bogotá, 2014).

En 1976, a la par de la creación de esta vía recreativa, se sentaron las bases legales a partir de los decretos 566 y 567 de 1976 para el establecimiento de ciclorrutas permanentes (Instituto Distrital de Recreación y Deporte, s/f). sin embargo la implementación de estas últimas no se materializó sino hasta la década de 1990, con la primer administración del alcalde Antanas Mockus (1995-1997) en la que se busca dar visibilidad a la bicicleta como actor del espacio urbano, siendo durante esta administración en la que la vía recreativa adquiere su valor como promotor de la democracia social en el espacio público, como parte de un programa integral para el desarrollo de la ciudad a partir de la hipótesis de que *"el mejoramiento del espacio público favorece el buen comportamiento ciudadano"* (Departamento Administrativo de Planeación Distrital, 1995). Durante esta administración se realiza el Estudio del Plan Maestro del Transporte Urbano para Santa Fe de Bogotá, en el cual se determinan tres estrategias principales: la inversión en el sistema *Transmilenio* (Sistema de autobuses de tránsito rápido – BRT por sus siglas en inglés), el *Pico y Placa* (programa para disminuir la circulación de vehículos motorizados, similar al programa *Hoy No Circula* de la Ciudad de México) y la construcción de la red de ciclorrutas a fin de incentivar el transporte no motorizado (Prada Mendoza, 2013). A raíz de este estudio, en 1998, durante la primera gestión de Enrique

Peñalosa (1998-2001) se inician los estudios para llevar a cabo la elaboración de un Plan Maestro de Ciclorrutas para Bogotá cuyo propósito central fue *"el establecimiento de una red óptima con base a los factores operativos, técnicos, de mercadeo y financiación necesarios para su construcción e implementación, considerando su interrelación con los demás medios de transporte existente"* (Instituto de Desarrollo Urbano, s/f). En dicho documento se consideraba una red de 301 kilómetros que al final de la gestión del Peñalosa consolidó 132 kilómetros.

Con la publicación del Plan Maestro de Ciclorrutas se inició un nuevo esquema de movilidad en la ciudad colombiana, en la materia normativa la bicicleta se añadió a la planeación urbana a través del Programa de Ordenamiento Territorial de Bogotá (Banco Interamericano de Desarrollo & Ghel Studio, 2016), posteriormente, la reforma de 2003 al Código de Policía de Bogotá definiría las ciclorrutas como:

(...) un corredor vial, alterno a la calzada, en forma adyacente al andén, en los separadores viales o en las alamedas, destinado al tránsito exclusivo de ciclistas, que permiten a las personas que de1111seen desplazarse de un lugar a otro en bicicleta, patinetas, patines o similares y hacerlo en forma segura, contribuyen a la preservación del ambiente y permiten un desarrollo armónico y organizado de los diferentes sistemas de transporte en el Distrito Capital de Bogotá. (...) (Código de Policía de Bogotá D.C., 2003, art. 100)

El empuje a la bicicleta que dio comienzo en la ciudad de Bogotá daría un impulso nacional en Colombia, tal que para el año 2016 el Código Nacional de Policía y Convivencia de Colombia, en su artículo 142 dictamina que los alcaldes distritales y municipales deben promover el uso de medios alternativos de transporte mediante un sistema de ciclo rutas y carriles exclusivos como alternativa de movilidad, teniendo en cuenta el origen y destino diario de los habitantes del municipio (Código Nacional de Policía y Convivencia, 2016).

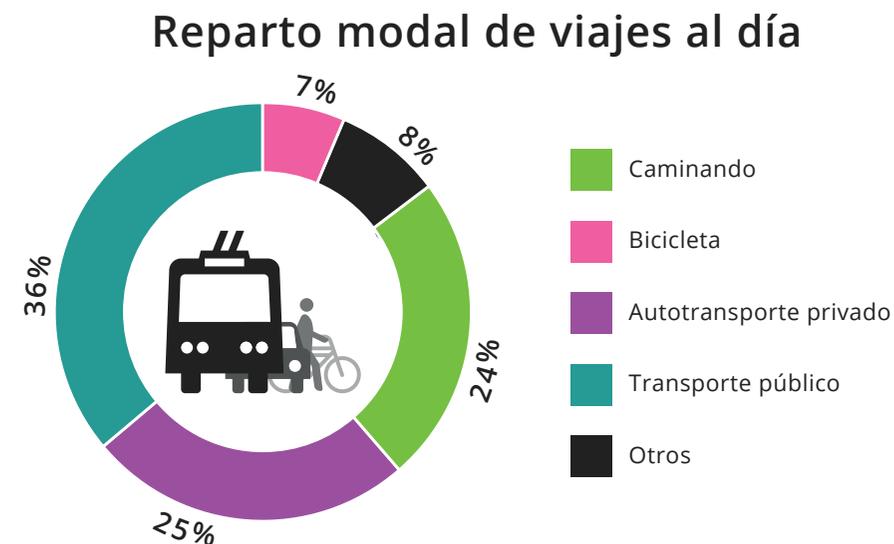
La planeación cicloinclusiva de la ciudad de Bogotá concibe las ciclorrutas como parte fundamental de la red del espacio público, independientemente de la función que cumplen dentro del sistema de transporte urbano. Dentro de la organización funcional de las ciclorrutas, estas se clasifican en 5 grupos de acuerdo con la jerarquía establecida en el Programa de Ordenamiento Territorial:

- *Red principal: Aquella que une en forma directa los polos de atracción de viajes.*
- *Red secundaria: Alimentadora de la red principal que conecta centros de vivienda u otros atractores de viajes con la red secundaria.*
- *Red complementaria: Es la que enlaza y da continuidad a la red para configurar y distribuir los flujos ciclistas de manera específica.*
- *Red ambiental y recreativa: Parte de la red asociada al sistema ambiental y recreativo de la ciudad, sirviendo también como alternativa de movilidad.*
- *Red local y de barrio: Ciclorrutas que atiende los desplazamientos intrasectoriales. (Secretaría Distrital de Movilidad, 2019, pp. 58-59)*

La red de infraestructura ciclista en Bogotá es sin duda una de las más robustas del continente americano; cubriendo una gran superficie de la ciudad, brindando una alternativa real para la movilidad cotidiana de los usuarios a lo largo de sus más de 540 kilómetros de vías exclusivas como se puede observar en el mapa 1.2 (Secretaría Distrital de Movilidad, 2019c)

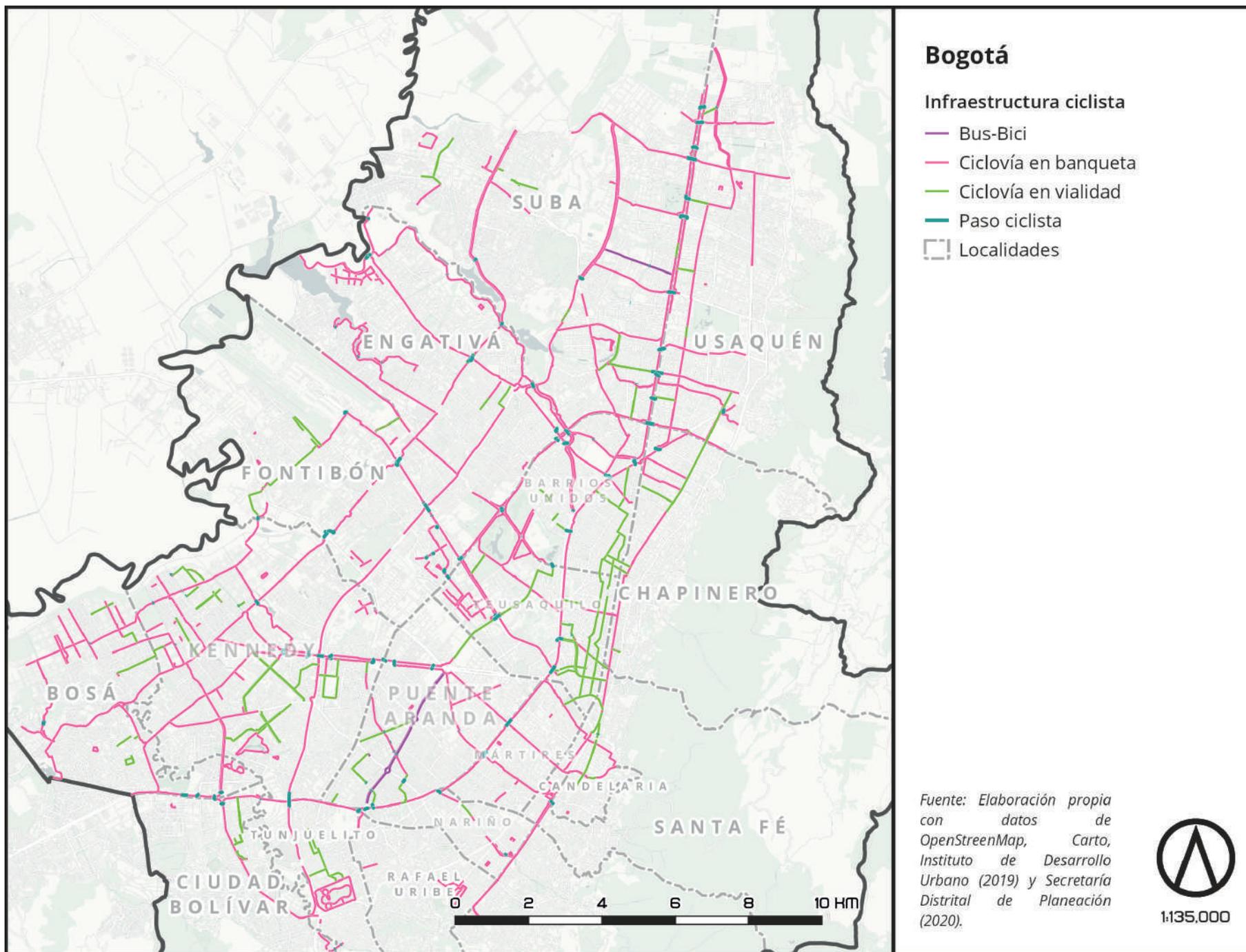
Sin embargo, el diseño de estos espacios, si bien en esta ciudad Colombiana ya es un estándar de infraestructura, no representa una solución óptima para los entornos urbanos ya que la circulación bidireccional genera una mayor cantidad de puntos de conflicto, principalmente en las intersecciones y el emplazamiento de las ciclorrutas sobre las superficies peatonales representa la lucha por el espacio entre dos usuarios de la vía históricamente rezagados, dando una

impresión de *no querer molestar la circulación del automóvil*. A pesar de esta inconsistencia del diseño vial respecto a la mayoría de las ciudades, las políticas públicas para impulsar la movilidad en bicicleta en Bogotá son un éxito. De acuerdo a la encuesta de movilidad de la Zona Metropolitana de Bogotá, se cuentan 13, 359, 728 viajes al día, realizándose poco más de 880 mil de ellos en bicicleta (Gráfica 1.4), destacando el mayor porcentaje de este modo en los estratos con menor ingreso, aunque su uso aumentó de manera general en todos los estratos (Secretaría Distrital de Movilidad, 2019e).



Gráfica 1.4. Distribución modal en Bogotá. Adaptación de Secretaría Distrital de Movilidad (2019e).

Así mismo, como parte de la visión integral de la bicicleta en la estructura urbana, la red ciclista se encuentra interconectada con el Transmilenio; las principales estaciones y terminales de este sistema cuentan con biciestacionamientos, algunos de los cuales cuentan con un sello de calidad ya sea nivel Oro o Plata. Esto quiere decir que cuentan con un cupo igual o superior al de la normatividad vigente (1 lugar para bicicleta por cada 10 de automóvil), una tarifa máxima de 10 pesos colombianos por minuto; un tipo de mobiliario



Mapa 1.2. Infraestructura ciclista en la ciudad de Bogotá. Elaboración propia.

específico para los distintos tipos de bicicletas que existen, un sistema de señalización efectivo para el usuario, cercanía con el principal punto de demanda de viajes y seguridad para el resguardo de la bicicleta, siendo un total de 13,424 cupos los cuales se encuentran certificados por la Secretaría Distrital de Movilidad (Secretaría Distrital de Movilidad, 2019a).

El crecimiento del uso de la bicicleta en la capital colombiana, además de las bondades que representa, ha conllevado una nueva externalidad negativa: el robo de bicicletas, ya sea con violencia o sin violencia, pero a fin de disminuir la incidencia e impacto de este delito, a partir de 2017 se ha gestionado la creación de un sistema de registro de las bicicletas, a fin de que estas tengan un identificador enlazado a su propietario y evitar la comercialización de bicicletas robadas (Secretaría Distrital de Movilidad, 2019d).

Finalmente, la bicicleta se ha ganado un lugar dentro de la gestión urbana de esta capital; como parte de esto se está construyendo la *Política Pública de la Bici*, a fin de tener un instrumento de planeación sólido con una visión a futuro de la ciudad cicloincluyente que se plantea construir dentro de los siguientes 16 años (Secretaría Distrital de Movilidad, 2019c). Esta visión de ciudad busca consolidar una red de infraestructura ciclista donde cada hogar tenga una ciclorruta en un radio de 500 metros, comenzando con la construcción de 200 kilómetros durante 2020 y alcanzar un reparto modal del 10% de los viajes realizados en esta urbe, una visión que coloca a Bogotá como la ciudad americana líder dentro del ranking Copenhagense 2019 (Copenhagense.Eu Design Co., 2019).

Ciudad de México, México

Hablar de la movilidad urbana en bicicleta en la Ciudad de México es reconocer la lucha de la sociedad civil para impulsar el cambio de visión en las políticas gubernamentales. En 1986, dentro de lo que diversos autores señalan como el despertar de la sociedad civil en el momento posterior a los sismos que afectaron la ciudad en 1985, surge el Movimiento Bicyclero Mexicano, que retomaba las bondades del uso de la bicicleta en los entornos urbanos, recalcando la eficiencia de la bicicleta en comparación del automóvil en cuanto al consumo energético y espacial dentro de la ciudad. Entre las principales acciones que realizó este movimiento para incidir en las políticas públicas se encuentra la organización de paseos nocturnos en bicicleta en diferentes puntos de la ciudad, así como la petición realizada en 1993 al entonces Departamento del Distrito Federal para cambiar la orientación de las rejillas del alcantarillado para evitar accidentes con las ruedas de las bicicletas, y finalmente la iniciativa de regalarle una bicicleta al entonces presidente, Carlos Salinas de Gortari, para invitarlo a sumarse al movimiento (Vázquez, 2017).

Dicho movimiento evolucionó, para convertirse en 1998 en el grupo *Bicitekas*, que posteriormente, en 2001 se constituirían como Asociación Civil. La cual tuvo una de sus primeras intervenciones con la petición formal al Gobierno del Distrito Federal, a cargo del hoy presidente Andrés Manuel López Obrador, para transformar el antiguo derecho de vía del extinto Ferrocarril de Cuernavaca en una ciclovia, así como la facilidad para permitir el acceso de bicicletas en el transporte público (Vázquez, 2017).

Estas demandas fueron de cierta manera atendidas por el mandatario de la ciudad, quien delegó la construcción de la Ciclovia de la Ciudad de México a la Secretaría del Medio Ambiente a cargo de Claudia Sheinbaum Pardo, hoy Jefa de Gobierno de la Ciudad de México, quienes inauguraron El 25

de enero 2004 un proyecto de aproximadamente 90 km por el derecho de vía del antiguo Ferrocarril de Cuernavaca entre la avenida Ejército Nacional en la alcaldía Miguel Hidalgo y los límites de la alcaldía Tlalpan con el estado de Morelos, al sur de la ciudad, así como los ramales del Bosque de Chapultepec y la avenida Chapultepec para culminar en el Zócalo de la Ciudad de México. La implementación de este proyecto surge en paralelo con la construcción del Segundo Piso del Periférico, los Distribuidores Viales del *Eje Troncal Metropolitano* y el Corredor de Transporte Público '*Metrobús*' en avenida Insurgentes entre otras obras viales, para las cuales se creó un fideicomiso específico para el financiamiento de estos proyectos, el Fideicomiso para el Mejoramiento de las Vías de Comunicación del Distrito Federal [FIMEVIC] (FIMEVIC, 2004).

Sin embargo, la Ciclovía de la Ciudad de México se encontraba lejos de ser una opción real para impulsar la bicicleta como un modo de transporte, ya que su trazo accidentado, las pendientes elevadas y su trazo no responden a las necesidades de viaje de las personas. Como menciona Rivera Flores (2019) durante esta administración no se señala prioridad alguna o estrategia para la promoción a la movilidad en bicicleta, sino que esta ciclovía surge como medida de compensación ambiental y a la presión del grupo *Bicitekas*; sin embargo, es en este momento que comienza la curva de aprendizaje de la administración pública de la Ciudad de México en materia de promoción al ciclismo urbano. Así mismo en este primer momento se generó la primera atribución para la infraestructura ciclista en el marco normativo de la Ciudad de México, adjudicando esta labor a la Secretaría del Medio Ambiente.

Al entrar la nueva administración de la ciudad para el periodo 2006-2012, a cargo de Marcelo Ebrard Casaubón, se presentó dentro de los ejes rectores de gobierno el *Plan Verde de la Ciudad de México*, que contiene las estrategias y acciones para mejorar la situación ambiental en un plazo de 15 años, dentro del cual establece un eje temático de movilidad en el cual se incentivaría la movilidad no motorizada mediante la

creación de 300 km de ciclovías a fin de incrementar de 1% a 5% los viajes en bicicleta dentro de la ciudad para 2012. (GDF, 2007) Con la bicicleta como parte del proyecto de ciudad de esta nueva administración surge en mayo de 2007 un primer proyecto para impulsarlo: la vía recreativa *Muévete en bici*, un trayecto dominical de 10 km sobre la avenida Paseo de la Reforma abierto al tránsito de personas en bicicleta, patines u otros modos sustentables de transporte, así como actividades que garantizan el uso y disfrute del espacio público, similar a la vía recreativa *Ciclovía* de Bogotá. Esta actividad ha perdurado hasta el día de hoy, e incluso se ha potencializado con el aumento de actividades recreativas y la extensión del trayecto que cubre 55 kilómetros de vialidades de la Ciudad de México, así como ediciones nocturnas en momentos específicos del año que han contado con una gran aceptación por parte de la población. (GCM, 2017) Sin embargo, esta vía recreativa cubre únicamente cuatro alcaldías de las 16 que conforman a la ciudad, aunque en algunos casos algunas alcaldías han intentado realizar una vía recreativa propia pero a raíz de los cambios políticos pierden el seguimiento y no han perdurado como política pública, como es el caso de *Muévete en bici*, coordinado por el gobierno central de la ciudad.

Como parte de la continuidad a este impulso de la movilidad en bicicleta, en 2008 se publicó *Estrategia de Movilidad en Bicicleta de la Ciudad de México* [EMB], documento elaborado en conjunto por el despacho GH&L Architects y la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de México, que establece metas y acciones para promover el uso de la bicicleta en la Ciudad de México a mediano plazo, proponiendo principalmente pasar del 1% de los viajes al 5% a través de diversas estrategias, principalmente con la creación de una red de infraestructura ciclista de 984 kilómetros de crecimiento radial, la integración con otros modos de transporte, programas para facilitar el acceso a la bicicleta a la población y una nueva cultura del uso de la bicicleta (GDF, 2012).

Además de la implementación de 'Muévete en Bici', en este periodo se realizan dos acciones siguiendo la EMB que sin duda fueron parteaguas en darle visibilidad a la bicicleta como una alternativa de transporte en la Ciudad de México, así como demostrar su viabilidad; estas acciones fueron la creación del sistema de bicicletas públicas Ecobici que comenzó a operar en febrero de 2010 con 1,114 bicicletas en un polígono de 4.2 km² que era el destino de la mayor cantidad de viajes con motivo de trabajo de la ZMVM, a fin de ver este servicio como un complemento a la red troncal de transporte público que para 2012, el sistema tenía más de 40 mil suscriptores y había acumulado 3.6 millones de viajes y cubría un área de 21 km² (GDF, 2012), a octubre de 2019 el sistema tiene acumulados 64.3 millones de viajes, así como más de 300 mil suscriptores, el área de operación cubre un área de 32 km² que comprende 55 colonias de la ciudad, así mismo a partir de 2018 cuenta no solo con bicicletas mecánicas, sino con bicicletas de pedaleo asistido para ayudar a pendientes y hacer más accesible el sistema (Gobierno de la Ciudad de México, s/f).

La otra acción que se realizó en este periodo y ha mantenido continuidad hasta la fecha es la construcción de carriles exclusivos para la circulación en bicicleta; a diferencia de la ciclopista implementada en la administración de López Obrador, las ciclovías planteadas por esta administración traían el sustento técnico de la EMB y una mayor capacidad de los actores dentro del gobierno por los intercambios de experiencias que habían recibido de otros países que habían logrado posicionar de manera exitosa a la bicicleta dentro de sus ciudades. De esta manera, en diciembre de 2010 se inaugura la ciclovía modelo sobre Paseo de la Reforma, así como ciclovías sobre las avenidas 20 de Noviembre, Pino Suárez, Chapultepec, entre otras, para sumar al final del sexenio una red de 28 kilómetros dentro del polígono de operación del sistema Ecobici (Rivera Flores, 2019).

Ambas políticas demostraron su efectividad a través de los Conteos Ciclistas que comenzó a realizar de manera anual la Secretaría del Medio Ambiente a partir de 2008, demostrando un incremento de ciclistas en la calle: gracias a este éxito la siguiente administración, a cargo de Miguel Ángel Mancera retomó esta política y es en este periodo donde se fortalece administrativamente y se consolida la movilidad en bicicleta como un elemento más dentro de la estructura urbana de la ciudad.

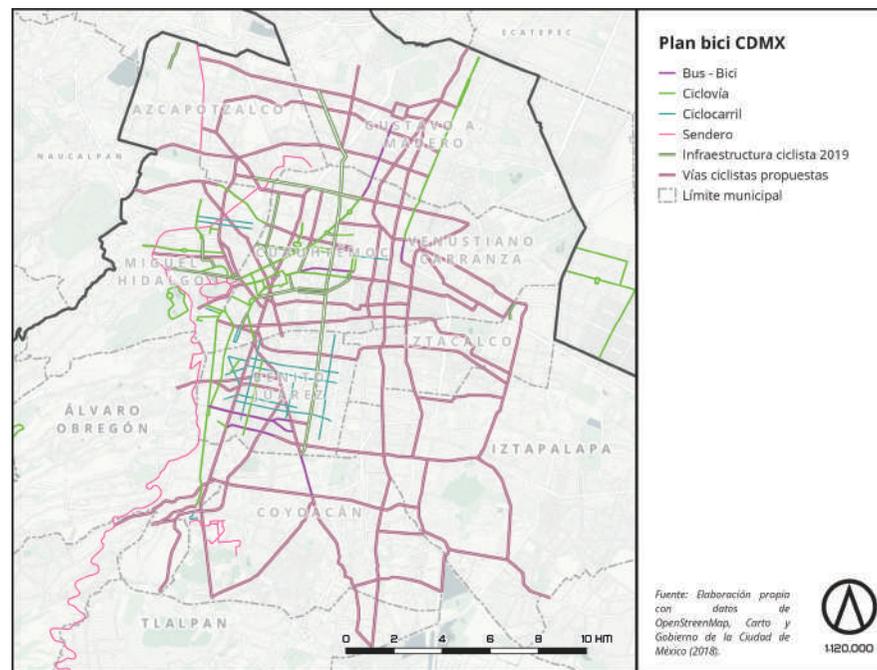
En 2014 la coordinación de la Estrategia de Movilidad en Bicicleta se fortaleció y se consolidó como la Dirección de Cultura, Diseño e Infraestructura Ciclista dentro de la Secretaría del Medio Ambiente; que en ese mismo año inauguró el primer biciestacionamiento de acceso controlado en la ciudad, ubicado en la estación del metro Pantitlán. Este estacionamiento con capacidad para 408 bicicletas sería el primero de una serie de infraestructura de alta calidad para promover la intermodalidad en la ciudad: su acceso es gratuito, cuenta con vigilancia y registro de las bicicletas que ingresan, así como de su dueño. En este mismo año se promulgó la primera Ley de Movilidad de la Ciudad de México, con lo cual la Secretaría de Transporte y Vialidad se transforma en la Secretaría de Movilidad, ente que comenzaría a tener incidencia en la planeación de la infraestructura ciclista (Rivera Flores, 2019).

En 2015, se promulga el nuevo Reglamento de Tránsito para la Ciudad de México, este documento coloca por primera vez a los usuarios vulnerables de la vía como actores prioritarios en el uso del espacio público, y reconoce la necesidad de crear infraestructura segura que cuida la vida de ellos. Como parte de reconocimiento a la vulnerabilidad del ciclista en la vía, la Secretaría de Movilidad publicó en 2016 la Guía de Infraestructura Ciclista de la Ciudad de México, como resultado de la curva de aprendizaje de la construcción de infraestructura ciclista por parte de la administración pública.

En 2017 la Ciudad de México vive un cambio radical en su estatuto legal, ya que por primera vez se reforma el marco legal que permitiría la promulgación de la Constitución Política de la Ciudad de México el 5 de febrero de ese año. En esta carta magna se reconoce el derecho a la movilidad como un derecho de todas las personas que residen en esta ciudad.

En 2018, como una de las últimas acciones de la administración 2012-2018, se publicó el *Plan Bici CDMX*, documento elaborado en conjunto por la Secretaría del Medio Ambiente y el Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México. En el cual se reconocen los resultados de las políticas públicas ejecutadas hasta ese momento y se propone sentar las bases generales para continuar con el crecimiento del uso de la bicicleta en la ciudad a mediano plazo. Considerando los datos de la Encuesta Origen-Destino 2017, se propone una red potencial de infraestructura ciclista y biciestacionamientos que garanticen la continuidad de los proyectos hechos con anterioridad. A pesar del valor de este documento, es importante resaltar que su contenido no es vinculante, solo considera las vialidades primarias para el emplazamiento de la infraestructura ciclista y carece de una visión metropolitana (Mapa 1.3) (GCM, 2018a).

Finalmente, como parte de la consolidación institucional de la bicicleta en la Ciudad de México, la nueva administración, a cargo de Claudia Sheinbaum (2018-2024) reconoce la movilidad como un eje importante para lograr una ciudad democrática y equitativa, dentro del cual, la integración de la bicicleta al sistema integrado de transporte de la ciudad Movilidad Integrada CDMX es una acción prioritaria y la ineficiencia que conlleva tener fragmentadas la planeación de infraestructura ciclista y su operación entre la Secretaría de Movilidad y la Secretaría del Medio Ambiente. Bajo este supuesto fue hasta 2019 que se logró concentrar todas las atribuciones en la secretaría de movilidad, así como la integración de Ecobici al sistema de Movilidad Integrada como estaba contemplado desde la publicación de la Ley de Movilidad en 2014. De la misma forma,

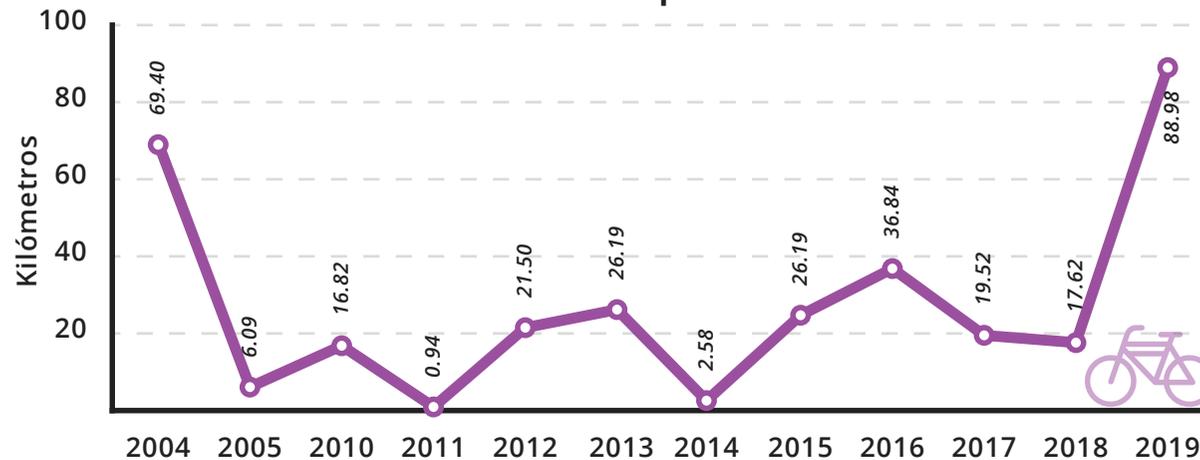


Mapa 1.3. Propuesta de ampliación de infraestructura ciclista propuesta en el Plan Bici CDMX. Elaboración propia.

el programa de gobierno reconoce la urgencia de proteger la vida de las personas en sus trayectos, principalmente de los usuarios vulnerables, por lo que propone una meta de crear 600 kilómetros de infraestructura ciclista para 2024, así como crear un Plan de Infraestructura Ciclista.

Tan solo durante 2019 se comenzó el proceso de licitación para renovar y expandir el servicio Ecobici (GCM, 2019) así como la construcción de 88 kilómetros de infraestructura ciclista, que como se puede observar en la gráfica 1.5 sobrepasan los kilómetros construidos por las administraciones anteriores, resaltando la construcción por primera vez de redes de infraestructura ciclista en la periferia de la ciudad, principalmente en las alcaldías Tlahuác y Xochimilco. Sin embargo, en esta premura por revertir el rezago en el crecimiento de infraestructura ciclista de la ciudad se observa la construcción de infraestructura de mala calidad, e inclusive

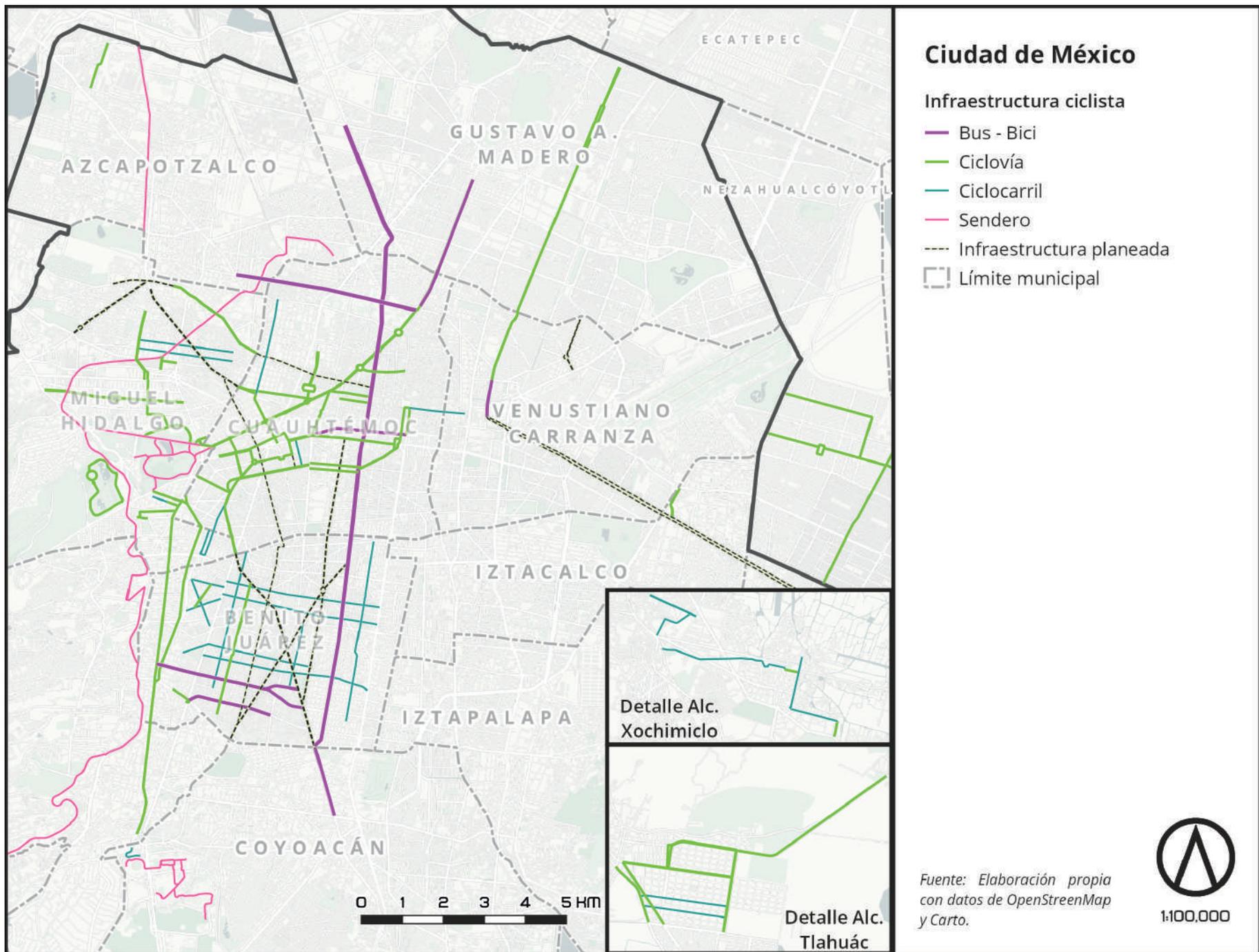
Infraestructura ciclista construida en la Ciudad de México por año



Gráfica 1.5. Crecimiento de la infraestructura ciclista en la Ciudad de México. Elaboración propia a partir de información recopilada en campo.

que rompe con los lineamientos de diseño de infraestructura ciclista. Sin duda esta situación es criticable, al no ser una opción real para garantizar la seguridad de los usuarios, negar el tránsito a la diversidad de bicicletas y vehículos no motorizados existentes, no permitir el espacio de rebase, disminuir la capacidad efectiva de la infraestructura ciclista y, sobre todo, por no representar un cambio real en la distribución del espacio vial a favor de los medios sustentables.

Sin embargo, es innegable los avances que ha realizado la Ciudad de México en estos últimos años, en los que la bicicleta ha demostrado ser una opción factible para los traslados y geográficamente se observa una concentración en la zona centro-poniente de la ciudad (Mapa 1.4) por lo que en este contexto es necesario disminuir las desigualdades y generar entornos seguros para todos los ciclistas de la Ciudad de México y su zona metropolitana, incrementando la participación modal de este vehículo y creando una nueva visión de la ciudad.



Mapa 1.4. Infraestructura ciclista en la Ciudad de México en 2019. Elaboración propia.

2



DIAGNÓSTICO DE LA ALCALDÍA VENUSTIANO CARRANZA

El objetivo del presente capítulo es obtener un panorama de la situación actual de la alcaldía Venustiano Carranza, esto permitirá conocer el punto de partida para la elaboración de la propuesta metodológica y conceptual de un plan maestro para impulsar el uso de la bicicleta en dicha alcaldía.

Para lograr esto será necesario conocer las variables históricas, físicas y socioeconómicas que están presentes en el territorio de estudio, para así demostrar la factibilidad y el potencial que tendría el uso de la bicicleta como modo de transporte cotidiano para las personas que habitan en esta alcaldía.

RESEÑA HISTÓRICA DE LA ALCALDÍA VENUSTIANO CARRANZA

Los orígenes de la alcaldía Venustiano Carranza se remontan a la época prehispánica, a pesar de que la mayor parte de su territorio correspondía al ex lago de Texcoco existen los indicios de dos asentamientos prehispánicos en los islotes de la *Mixiuhcan* y *Tepetzinco*: El islote de *Mixiuhcan* (Hoy Magdalena Mixiuhca) se caracterizaba por ser una zona fértil para el cultivo (Anguiano, 2010), por su parte el islote *Tepetzinco* (hoy Peñón de los baños) era conocido como una zona de recreo para las clases gobernantes por las aguas termales de la zona (Gobierno de la Ciudad de México, s.f.). Finalmente, una parte del territorio actual de la alcaldía correspondía al borde oriente de la ciudad de Tenochtitlán, específicamente el barrio de *Teopan* (o *Zoquipan* según la fuente), caracterizado por la intensa actividad comercial, ya que en este lugar se encontraba el embarcadero que comunicaba la ciudad con el resto de la región (Colín Moya, 2019).

Durante el periodo colonial, la zona conservó su vocación comercial, se construyó la garita de San Lázaro para recibir las embarcaciones provenientes del resto de la región, así como el Hospital para leprosos de San Lázaro (Colín Moya,

2019) La zona se caracterizó principalmente por ser un barrio indígena fuera del núcleo central de la ciudad colonial en el cual predominaba la marginación que ha perdurado hasta el día de hoy (Valderrama, 2017).

Para el inicio siglo XIX, si bien la urbanización seguía contenida dentro de lo que fue el perímetro de la ciudad colonial, se había ganado terreno al lago; en este periodo se construyó un nuevo dique en la zona del Peñón Viejo a fin de contener el agua y evitar inundaciones, así mismo se construyó la calzada Del Peñón (Hoy calzada Ignacio Zaragoza), para comunicar la Ciudad de México con Veracruz, esta calzada serviría más tarde como derecho de vía del ferrocarril interoceánico. La llegada de este medio de transporte significaría un cambio radical en la fisionomía de la zona: en 1878, durante el gobierno del presidente Porfirio Díaz, se edifica la estación de ferrocarril de San Lázaro (Colín Moya, 2019). Esto detonaría el crecimiento habitacional e industrial en la zona, siendo las primeras colonias de la alcaldía en construirse fuera del casco antiguo de la ciudad la colonia de la Bolsa (Hoy Morelos) en 1882, así como la colonia Valle Gómez en 1894 (Romero, 1988).

En esta zona también se construiría el nuevo rastro municipal de la Ciudad de México, a fin de cerrar el antiguo rastro ubicado en la calzada de San Antonio Abad, a un par de cuadras del Zócalo; esto como parte del proceso de higienización de la ciudad, siendo inaugurado en 1897 que funcionó hasta a inauguración del nuevo rastro de Ferrería en 1955 (Sánchez, 2018). Dentro de este mismo proceso de higienización de la ciudad, en 1900 se inauguró el Gran Canal del Desagüe, obra destinada a evitar las inundaciones en la ciudad y sacar los desechos de la red de alcantarillado de la ciudad; este canal a cielo abierto comienza en los alrededores de San Lázaro, para tomar rumbo al norte del Valle de México y desembocar en la laguna de Zumpango (Cuenca, 2000). En este año se inauguró también la penitenciaría de Lecumberri, la cual funcionó hasta 1976 y actualmente funciona como edificio sede del Archivo General de la Nación (Rebollar Rechy, 2014).

A finales del gobierno de Porfirio Díaz, en 1909 se trazó la colonia Romero Rubio, cuya vocación era proveer de vivienda a la clase obrera (Ramírez, 2018), así mismo, como parte de los festejos del centenario de la independencia de México se construyó en 1910 el Parque Balbuena, así como los terrenos que formarían el Aeródromo Nacional en donde Alberto Braniff realizó el primer vuelo en México, y posteriormente se convertiría en la Escuela Nacional de Aviación (García Ayala, 2010).

Con el estallido del movimiento revolucionario el crecimiento de la urbe se detuvo, retomándose hasta los años veinte del siglo XX, en 1922 los terrenos de los hermanos Braniff fueron vendidos para fraccionarse y formar la Colonia Moctezuma, cuyo trazado provocó la entubación del canal que corría en lo que hoy es la avenida Iztaccíhuatl (Reza Calderón, 1983). En 1924, bajo la presión de una comitiva de trabajadores del gobierno federal, el gobierno cedió un terreno de 72 hectáreas para la creación de un nuevo ensanche de la ciudad, que se le denominaría Colonia Federal, a cargo del arquitecto Raúl Romero Erazo, colonia que se caracteriza por su traza octogonal que asemeja a una telaraña; sin embargo, la consolidación de esta colonia tardaría por lo menos 20 años derivado de una serie de problemas legales sobre la tenencia de los terrenos (Plata Cruz, 2019).

En 1930 se crearía el deportivo Venustiano Carranza, cuyo diseño estaría a cargo de los arquitectos Juan Segura, Álvaro Aburto, Vicente Urquiaga y Vicente Buenrostro. Este sería el primer espacio de este tipo en la ciudad, característico por su arquitectura Art Decó, ocupando una parte al norte de los terrenos del parque Balbuena. La creación de este equipamiento respondería a la carencia de satisfacer las necesidades de recreación de la clase obrera que se asentaba en la parte oriente de la ciudad, siendo un centro deportivo integral, del cual hoy solo quedan vestigios de lo que llegó a ser. Acompañando la construcción de este centro deportivo, en 1931 se construiría el primer conjunto habitacional obrero

de la ciudad, el conjunto Balbuena, cuya construcción estuvo a cargo del Estado, siendo el arquitecto Juan Legarreta coordinador de este proyecto siguiendo la tendencia de la arquitectura funcionalista. (Vargas Salguero, 2009).

Hasta este punto, el crecimiento de la mancha urbana dentro de los límites de la alcaldía Venustiano Carranza claramente tiene una vocación habitacional para las clases trabajadoras de los enclaves industriales y comerciales; en 1949 los llanos de Balbuena son fraccionados para formar la colonia Jardín Balbuena, cuyo diseño estuvo a cargo de Mario Pani, siguiendo los principios de la arquitectura moderna, creando una colonia de traza principalmente orgánica, con enclaves de alta densidad en los bordes de las manzanas y viviendas unifamiliares al centro de estas. La creación de esta colonia desplazó el Aeródromo Nacional hacia el sitio donde se consolidó como el actual Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (García Ayala, 2010).

Ya en la segunda mitad del siglo XX el territorio de la alcaldía se encontraba totalmente urbanizado y comenzó un proceso de modernización: se crearon nuevos mercados públicos, así mismo en 1957 se creó el actual mercado de la Merced dentro de la alcaldía, que fue el principal punto de abasto de la ciudad hasta la creación de la Central de Abastos en Iztapalapa en la década de 1980. Ya en esta época los restos de la ciudad lacustre dejaron de existir: todas las corrientes de agua fueron entubadas y dieron paso a vialidades, como el Circuito Interior y el Viaducto Río de la Piedad. Posteriormente, en 1969 se inauguraría la primera línea del Metro, que contaría con 8 estaciones dentro de su territorio, siguiendo principalmente el eje de la calzada Ignacio Zaragoza.

En la década de 1970 tuvieron lugar una serie de eventos que cambiarían la estructura de la alcaldía: primeramente, el 29 de diciembre de 1970 se publicó la Ley Orgánica del Departamento del Distrito Federal, en la cual se establece la división del territorio de la Ciudad de México en 16 delegaciones (hoy

alcaldías); la anterior municipalidad conocida como México se fraccionaría en cuatro para dar pie a las delegaciones Benito Juárez, Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo y Venustiano Carranza, estableciendo los límites administrativos que perduran hasta el día de hoy; dentro de esta división se fraccionaría la zona de monumentos históricos conocida como Centro Histórico de la Ciudad de México, quedando inscrita un cuarto de ella dentro de la alcaldía. Es en esta década cuando la estación de San Lázaro dejó de prestar servicio, dando pie a la creación de nuevas unidades habitacionales y equipamientos; siendo uno de los principales la Terminal de Autobuses de Pasajeros de Oriente (Conocida coloquialmente como *la TAPO*) que surgió como un esfuerzo para reordenar y concentrar las terminales de autobuses foráneos de la ciudad en cuatro puntos estratégicos siendo este uno de ellos. Con la construcción de los ejes viales en esta misma época desapareció por completo los indicios del pasado ferroviario de la zona y fracturando la dinámica de barrios y colonias enteras.

En la década de 1980 se construyó el Palacio Legislativo en parte de los terrenos del ferrocarril de San Lázaro; esta construcción a cargo del arquitecto Pedro Ramírez Vázquez planteaba ser el detonador de la regeneración urbana de la parte oriente del Centro Histórico: creando un paseo monumental del Zócalo de la Ciudad de México hacia la zona de la merced por la calle de Corregidora, culminando en el Jardín Guadalupe Victoria, a su vez, este recinto sería una especie de puerta a la ciudad al ubicarse en el comienzo de la calzada Ignacio Zaragoza (Ramírez Vázquez y Asociados, 2011). Sin embargo, este objetivo no pudo ser logrado y la zona siguió en estado de marginación, el cual se acentuó a raíz de los sismos de 1985, por lo que en la actualidad se pueden observar una gran cantidad de unidades habitacionales del programa de Renovación Habitacional Popular.

A partir de la década de 1990 los cambios más radicales en la estructura de la alcaldía han sido los proyectos de transporte; en 1999 se inauguró la línea B del Metro, siendo esta la última

línea del metro en construirse dentro de la demarcación (dando un total de cinco líneas de metro que dan servicio de manera directa a la alcaldía), así mismo se iniciaron las obras para la creación del Eje Troncal Metropolitano, una vía de acceso controlado que conecta el municipio de Ecatepec con la alcaldía de Tlalpan a través de las avenidas Central, Oceanía y Eje 3 Oriente, cuya construcción implicó la construcción de diversos desniveles y distribuidores viales dentro del territorio de la alcaldía para permitir el flujo continuo de esta arteria.

Dentro de los primeros años del siglo presente se comenzó las obras para el entubamiento del Gran Canal del Desagüe, que, si bien representó la solución a los problemas de fauna nociva y malos olores de la zona, siguió siendo una barrera urbana y punto de inseguridad para las colonias aledañas, situación que se espera cambiar en los años futuros a través de los programas de rescate de espacio público de la actual administración de la Ciudad de México, así mismo existe una fuerte presión inmobiliaria sobre esta alcaldía, con expectativas para la revalorización del suelo como resultado de la transformación de los usos de suelo industriales.

Finalmente, en la década del 2010 se expandió el sistema Metrobús con la línea 4 y la primera fase de la línea 5 que corre en el tramo norte del Eje 3 Oriente y se concibió como una intervención integral a dicha vialidad al construirse como una calle completa e incluir consigo una ciclovía a lo largo del trayecto de dicha línea del Metrobús; actualmente se está estudiando la posibilidad de ampliar la línea 4 hacia la estación de Metro Pantitlán y se está construyendo la etapa dos de la línea 5 del Metrobús que conectaría la alcaldía con Xochimilco a lo largo del Eje 3 Oriente. En cuanto a las propuestas de desarrollo urbano, la alcaldía ha sido un centro de atención por la propuesta de sacar el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México hacia una nueva sede, dejando una superficie de 770 hectáreas para su aprovechamiento y desarrollo en el oriente de la metrópoli, así como la propuesta para mejorar el entorno urbano del polígono de La Merced.

Como se describió a lo largo de estas últimas líneas, la alcaldía Venustiano Carranza tiene un origen ligado estrechamente al comercio, dichas actividades se relegaron primeramente a la zona oriente de la ciudad, en los terrenos del ex lago de Texcoco con menos aptitud para la urbanización y producción, como resultado la urbanización fue enfocada hacia los sectores populares de la población.

ENTORNO FÍSICO DE LA ALCALDÍA VENUSTIANO CARRANZA

Zona de estudio

La alcaldía Venustiano Carranza se encuentra en la zona central de la Zona Metropolitana del Valle de México, tiene una superficie de 3,610 hectáreas y colinda al norte con la alcaldía Gustavo A. Madero, al sur con la alcaldía Iztacalco y al oeste con la alcaldía Cuauhtémoc, de la Ciudad de México; al este colinda con el municipio de Nezahualcóyotl del Estado de México. Para el presente caso de estudio es importante considerar la división del territorio en colonias, AGEBs y distritos de la Encuesta Origen – Destino 2017.

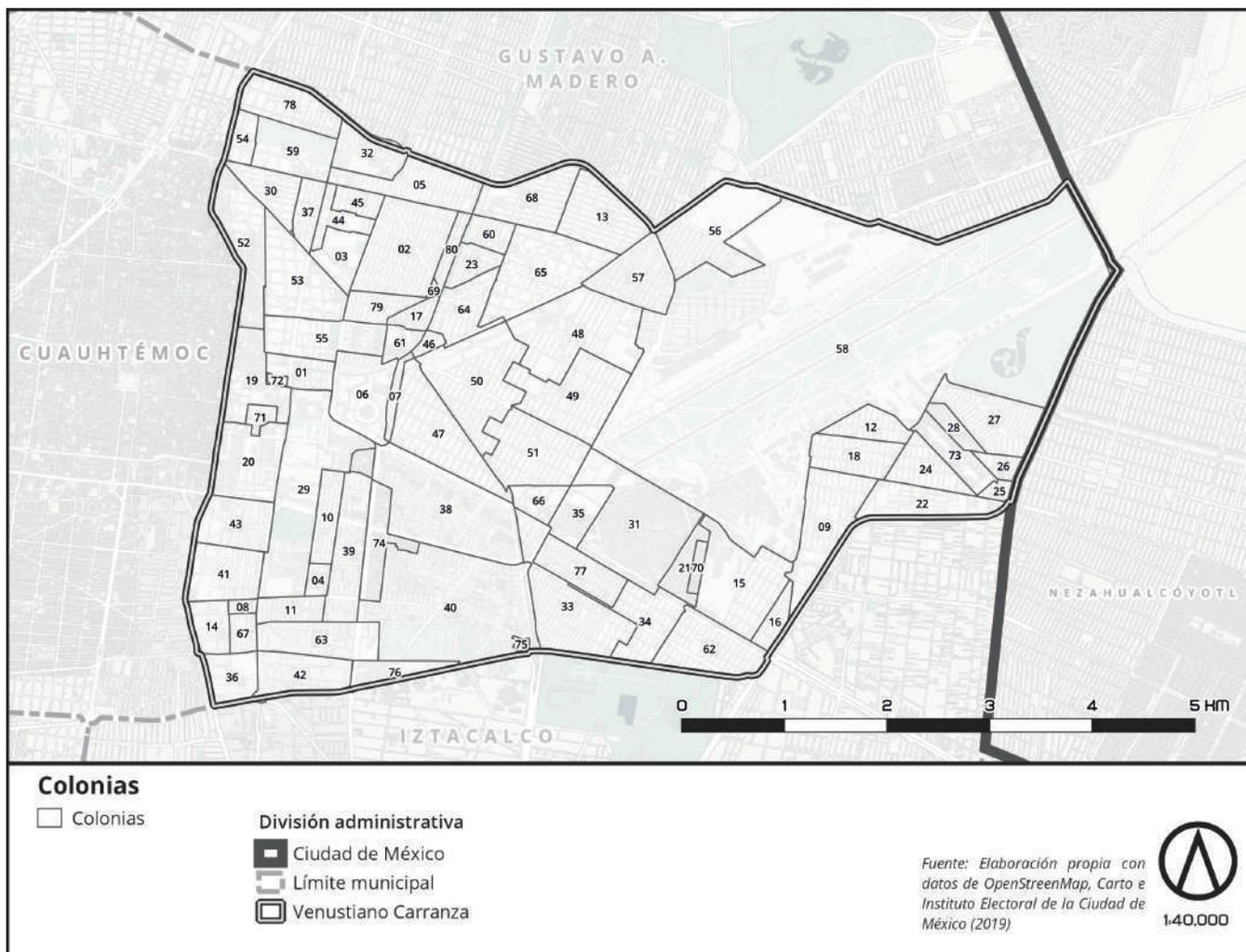
Esta alcaldía está dividida en 80 colonias (tabla 2.1) , como se muestra en el mapa 2.1, de acuerdo con la clasificación realizada por el Instituto Electoral de la Ciudad de México, que de acuerdo con la Ley de Participación Ciudadana del Distrito Federal (2004) forman parte de la división territorial para efectos de participación y representación ciudadana, considerando la identidad cultural, social, étnica, política, económica, geográfica y demográfica: (Instituto Electoral de la Ciudad de México, 2019)

Tabla 2.1. Colonias de la alcaldía Venustiano Carranza. Elaboración propia con datos de IECM, 2019.

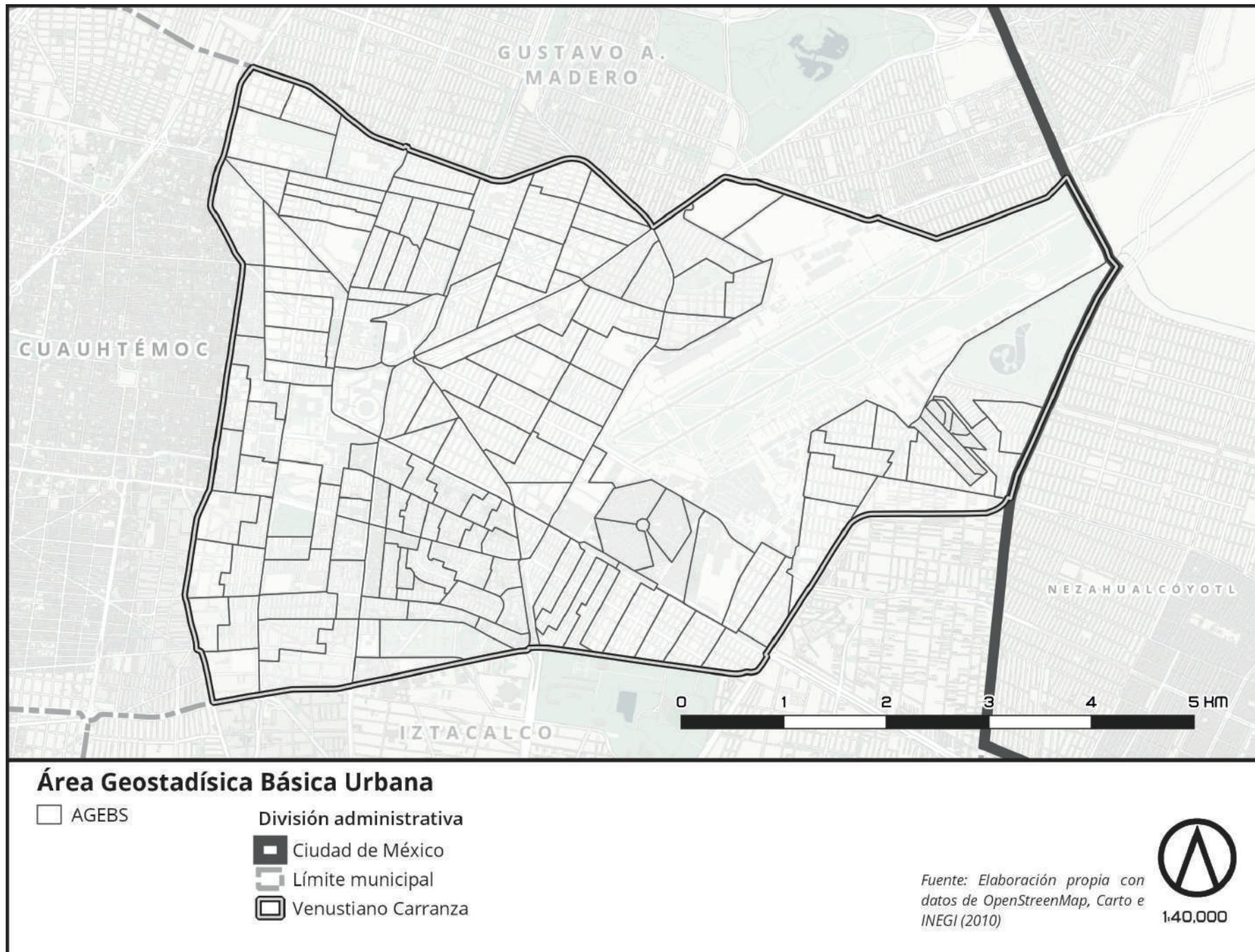
01	10 de Mayo	35	Industrial Puerto Aéreo
02	20 de Noviembre	36	Jamaica
03	20 de Noviembre Ampliación	37	Janitzio
04	24 de Abril	38	Jardín Balbuena I
05	5to Tramo de 20 de Noviembre	39	Jardín Balbuena II
06	7 de Julio	40	Jardín Balbuena III
07	7 de Julio Ampliación	41	Lorenzo Boturini
08	Aarón Sáenz	42	Magdalena Mixhuca
09	Adolfo López Mateos	43	Merced Balbuena
10	Aeronáutica Militar	44	Michoacana
11	Álvaro Obregón	45	Michoacana Ampliación
12	Caracol Ampliación	46	Miguel Hidalgo
13	Aquiles Serdán	47	Moctezuma 1a Sección
14	Artes Gráficas	48	Moctezuma 2a Sección I
15	Aviación Civil	49	Moctezuma 2a Sección II
16	Aviación Civil Ampliación	50	Moctezuma 2a Sección III
17	Azteca	51	Moctezuma 2a Sección IV
18	Caracol	52	Morelos I
19	Centro I	53	Morelos II
20	Centro II	54	Nicolás Bravo
21	Cuatro Árboles	55	Penitenciaria Ampliación
22	Cuchilla Pantitlán	56	Pensador Mexicano I
23	Damián Carmona	57	Pensador Mexicano II
24	El Arenal 1a Sección	58	Peñón De Los Baños
25	El Arenal 2a Sección	59	Popular Rastro
26	El Arenal 3a Sección	60	Primero de Mayo
27	El Arenal 4a Sección	61	Progresista
28	El Arenal Puerto Aéreo	62	Puebla
29	El Parque	63	Pueblo Magdalena Mixhuca
30	Emilio Carranza	64	Revolución
31	Federal	65	Romero Rubio
32	Felipe Ángeles	66	Santa Cruz Aviación
33	Ignacio Zaragoza I	67	Sevilla
34	Ignacio Zaragoza II	68	Simón Bolívar

69	Tres Mosqueteros	75	Unidad Habitacional Pino
70	Unidad Habitacional Bahía	76	Unidad Habitacional Viaducto Balbuena
71	Unidad Habitacional Candelaria De los Patos	77	Valentín Gómez Farias
72	Unidad Habitacional Emiliano Zapata	78	Valle Gómez
73	Unidad Habitacional Fiviport	79	Venustiano Carranza
74	Unidad Habitacional Kennedy	80	Venustiano Carranza Ampliación

Por otra parte, las AGEB (Área Geoestadística Básica) es una subdivisión del territorio municipal que constituye la unidad básica del Marco Geoestadístico Nacional (INEGI, 2010), en el caso de las localidades urbanas, estas se definen por un conjunto de hasta máximo 50 manzanas, delimitadas por un uso de suelo predominante; resultando un total de 151 unidades dentro de la zona de estudio (Mapa 2.1).



Mapa 2.1. Colonias de la alcaldía Venustiano Carranza. Elaboración propia

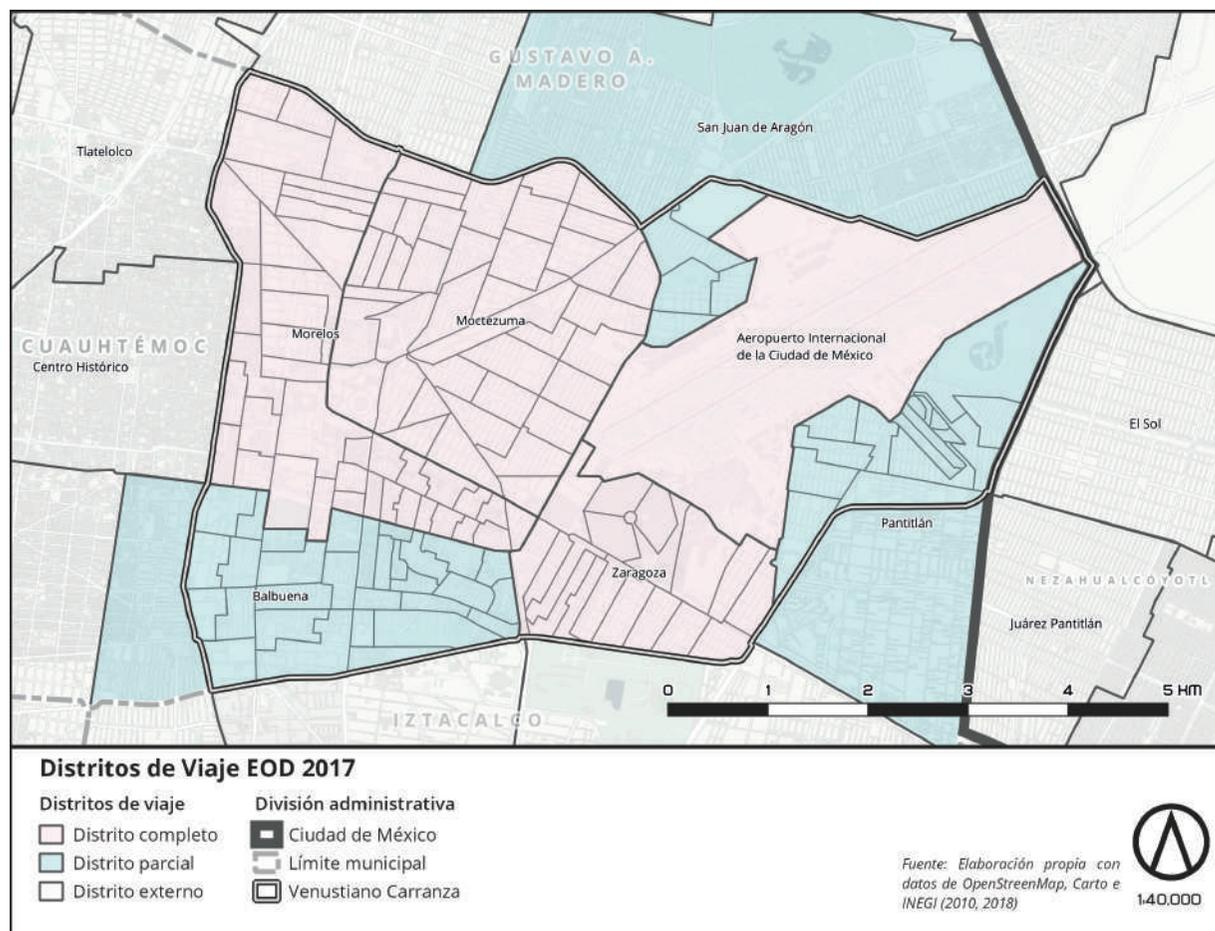


Mapa 2.2. Áreas Geoestadísticas Básicas Urbanas de la alcaldía Venustiano Carranza. Elaboración propia

Finalmente, la última división importante para el presente estudio es la zonificación por distritos de viaje de acuerdo con la Encuesta Origen - Destino 2017; cada distrito representa la unidad básica para el análisis de los viajes cuya división responde a un criterio de actividades relativamente homogéneas en su interior (Lane et al., 1974). Dentro de la zona de estudio se encuentran cuatro distritos completos y tres parciales como se muestra en el mapa 2.3.

DISTRITOS COMPLETOS	
004	Morelos
005	Moctezuma
034	Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México
036	Zaragoza
DISTRITOS PARCIALES	
006	Balbuena
033	San Juan de Aragón
035	Pantitlán

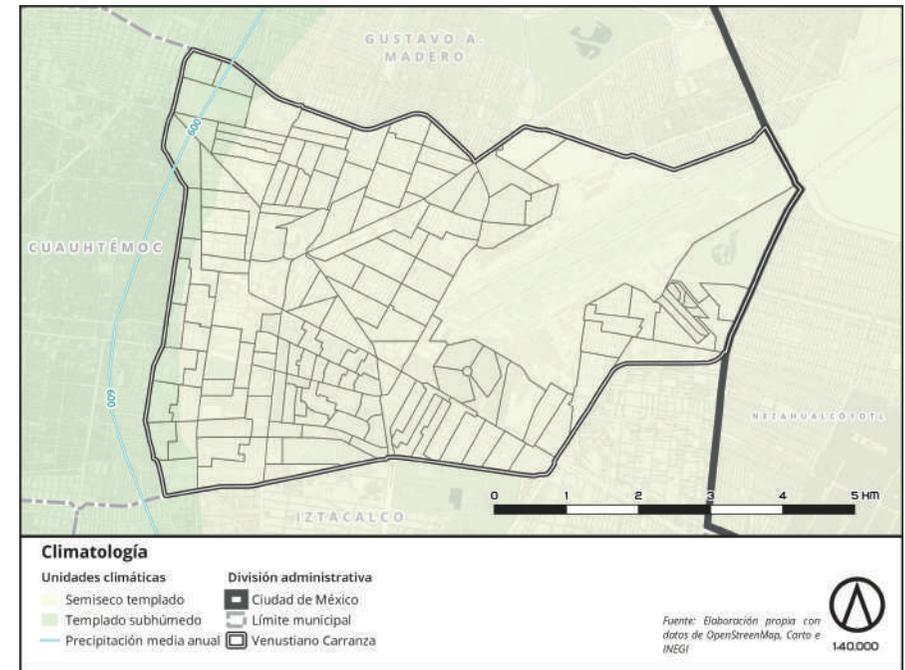
Tabla 2.2. Distritos de viaje en la alcaldía Venustiano Carranza. Elaboración propia con datos de INEGI, 2018.



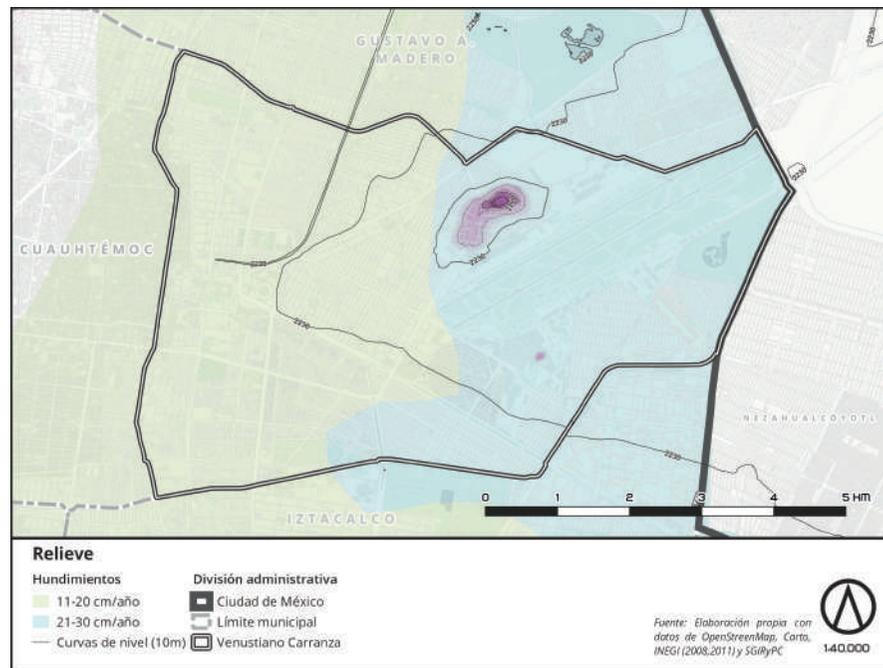
Mapa 2.3. Distritos de viaje en la alcaldía Venustiano Carranza. Elaboración Propia

Climatología

Dentro de la alcaldía Venustiano Carranza se pueden encontrar 2 unidades climáticas, el clima semiseco templado (que abarca el 90% de la alcaldía) y el clima templado subhúmedo con lluvias en verano, concentradas principalmente en el periodo junio-septiembre, siendo la media anual de precipitaciones 600 mm. La temperatura promedio anual es de 16°C (INEGI, 2008). Estas condiciones son similares en gran parte de la Ciudad de México, por lo que no representan algún impedimento para el uso de la bicicleta en la zona de estudio (mapa 2.4).



Mapa 2.4. Climatología de la alcaldía Venustiano Carranza. Elaboración Propia



Mapa 2.5. Relieve de la alcaldía Venustiano Carranza. Elaboración Propia

Relieve

El terreno de la Alcaldía Venustiano Carranza es prácticamente llano, situado a una altitud de 2,230 metros sobre el nivel del mar, cuenta con una única elevación que corresponde al cerro del peñón de los baños, cuyo punto de máxima elevación se encuentra a 2,290 metros sobre el nivel del mar (INEGI, 2008). De igual manera, es importante mencionar que la alcaldía, al estar asentada en lo que fue el Lago de Texcoco, sufre de importantes hundimientos producto de la compresión del suelo derivado del mal manejo que se le ha dado de manera histórica a los recursos hídricos de la región; estos hundimientos varían desde 11 a 30 centímetros al año, siendo mayores en la región del aeropuerto (mapa 2.5).

Barreras Urbanas

Las barreras urbanas son elementos que representan una discontinuidad de la estructura física y social de un territorio, que se traducen en marginación del entorno inmediato y una disminución de la percepción de la seguridad personal de los individuos que transitan sus alrededores; así mismo, afectan la movilidad de las personas y la permeabilidad del entramado urbano (Delgado Aguado, 2011). Dentro del territorio de la alcaldía Venustiano Carranza se encuentran cinco tipos de barreras urbanas que repercuten directamente en la experiencia de viaje ciclista (mapa 2.6):

- **Barreras físicas por uso del suelo:** Manzanas cuya dinámica rompe en la estructura urbana y no permite el libre tránsito de las personas. En la zona de estudio representan el 35% de la superficie total de la alcaldía, es decir 1,299 hectáreas; el principal motivo por lo que es un porcentaje considerable es la presencia del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México con 756 hectáreas. El resto se distribuye en equipamientos de acceso restringido.

- **Barreras físicas por infraestructura para el transporte:** Derechos de vía para el transporte cuya infraestructura se encuentra confinada para garantizar la velocidad en la operación, en el caso de la alcaldía únicamente el metro a nivel de superficie representa este tipo de barrera, por lo tanto, funciona igualmente como una barrera por la infraestructura vial.

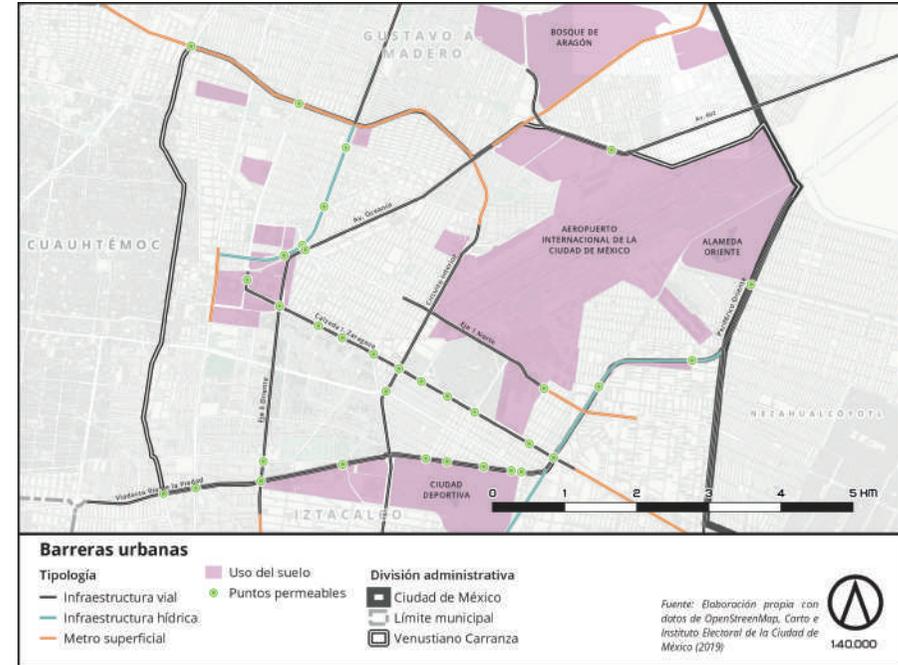
- **Barreras físicas por la infraestructura vial:** Vialidades cuyo diseño orientado a facilitar el flujo continuo vehicular no permite el cruce peatonal; las intersecciones con otras vialidades suelen ser mediante estructuras a desnivel.

- **Barreras físicas por infraestructura hídrica:** Cuerpos y corrientes de agua, en este caso las corrientes que cruzan

el territorio se encuentran entubadas, sin embargo, el cajón interrumpe la estructura urbana.

- **Barreras topográficas:** Elevaciones topográficas cuyas pendientes mayores al 6% representan un mayor esfuerzo físico para la persona usuaria de la bicicleta, como se mostró en el mapa 2.5 únicamente el Peñón de los Baños representa una barrera topográfica en la alcaldía.

En el caso de las barreras cuyo carácter es lineal (Infraestructura hídrica, vial y para el transporte) existen puntos de permeabilidad, que son intersecciones a nivel de calle, en dónde peatones y vehículos no motorizados pueden cruzar de manera directa sin tener que usar algún tipo de desnivel que en la mayoría de los casos no cumplen con los criterios mínimos de accesibilidad para peatones y, por lo tanto, para ciclistas. En el área de estudio se encuentran un total de 34 puntos de permeabilidad.



Mapa 2.6. Barreras urbanas en la zona de estudio. Elaboración propia.

Vialidades

La alcaldía Venustiano Carranza cuenta con una red vial de 600 kilómetros de longitud, de los cuales 28.56 kilómetros corresponden a vialidades de acceso controlado y 53.37 a vialidades primarias, cuya construcción y conservación está reservada a la administración central de la ciudad, la atención de los otros 535 kilómetros es responsabilidad de la alcaldía Venustiano Carranza (Ley de Movilidad del Distrito Federal, 2014, Art. 181), sin embargo toda modificación deberá apegarse a los lineamientos establecidos por la Secretaría de Movilidad de la Ciudad de México.

Dentro de las vialidades de acceso controlado se encuentran el tramo oriente del Anillo Periférico, el Circuito Interior, la Av. Vía Exprés Tapo, la Av. Oceanía, y un tramo del Eje 3 oriente. En cuanto a las vialidades primarias, se encuentran los Ejes Viales 1,2 y 3 Sur; los Ejes Viales 1 y 2 Norte; así como los Ejes Viales 1, 2, 3 y 4 Oriente; así como las avenidas Iztaccíhuatl, Circunvalación, Bordo de Xochiaca, Calle 47, Economía, Jesús Galindo y Villa y las Calzadas Ignacio Zaragoza y de la Viga. Sin embargo, de estas vialidades algunas tienen un mayor potencial para el uso de la bicicleta, como se muestra en el mapa 2.7, las vialidades primarias suelen tener un mayor potencial para usarse en viajes de 5 kilómetros, una distancia aceptable para un viaje en bicicleta como un modo de transporte cotidiano. Dentro de estas vialidades con mayor potencial se encuentra el Circuito Interior, la av. Oceanía, la Calz. Ignacio Zaragoza, los Ejes Viales 1 Sur, 1 Norte, 2 Norte, 1 Oriente, 2 Oriente, 3 Oriente y la calle Oriente 174.

Para llegar a este diagnóstico se utilizó un análisis de la red vial con el programa *DepthmapX*, en el cual mide el potencial de elección de un segmento en una red para realizar un viaje en la distancia seleccionada, en este caso 5 kilómetros. Para esto se requiere trazar un mapa axial de la red vial que consiste en las líneas rectas más largas que se puedan dibujar en el espacio

continuo, seguida de la segunda más larga y sucesivamente hasta que todas las líneas se unan sin repetición de ninguna unión (Hillier & Hanson, 1984). Este potencial de uso surge de la teoría en la que todo el espacio urbano se encuentra interconectado y unido entre sí, influyendo de manera directa en el comportamiento de las personas, en este caso para la elección de una ruta para llevar a cabo un viaje.

Para el presente caso de estudio se utilizó una red vial compuesta por 15,352 tramos de vialidad, que conforman a la alcaldía y un perímetro de un kilómetro a la redonda a fin de poder analizarlo de manera integral con el resto de la estructura urbana de la Ciudad de México.



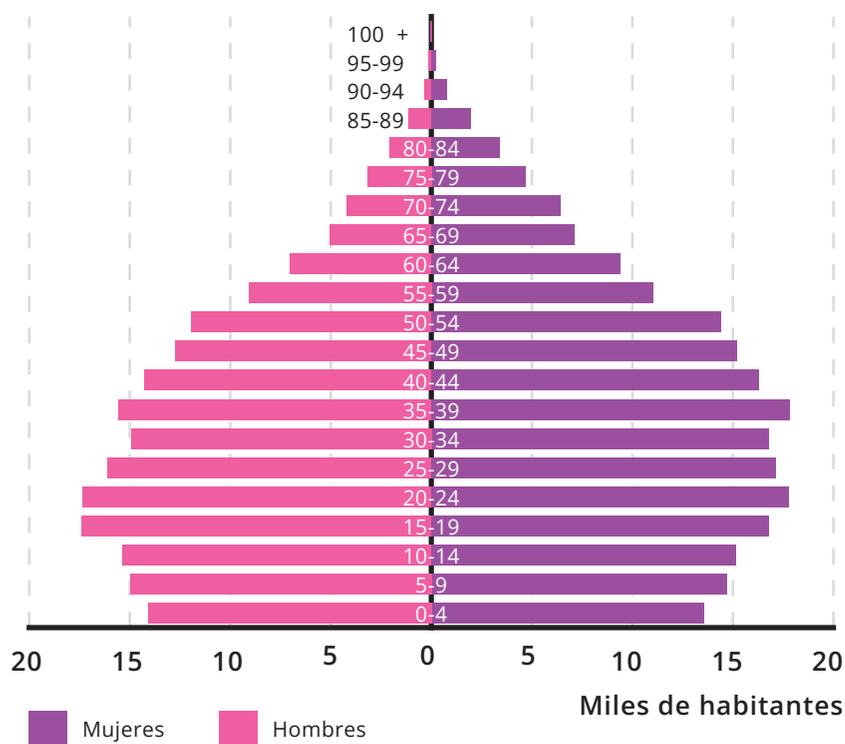
Mapa 2.7. Potencial de uso de las vialidades en viajes de 5 kilómetros de distancia en la zona de estudio. Elaboración propia.

ENTORNO SOCIOECONÓMICO DE LA ALCALDÍA VENUSTIANO CARRANZA

Características Poblacionales

En la alcaldía Venustiano Carranza, de acuerdo con el último Censo de Población y Vivienda (2010), habitan un total de 430,978 personas de las cuales el 47% son hombres y el 53% mujeres, cuya composición se distribuye como se indica en la Gráfica 2.1. Como se puede observar, en la alcaldía la población es mayoritariamente joven cuyo grueso poblacional se encuentra entre los 15 y 39 años.

Pirámide poblacional por grupos de edad de la alcaldía Venustiano Carranza

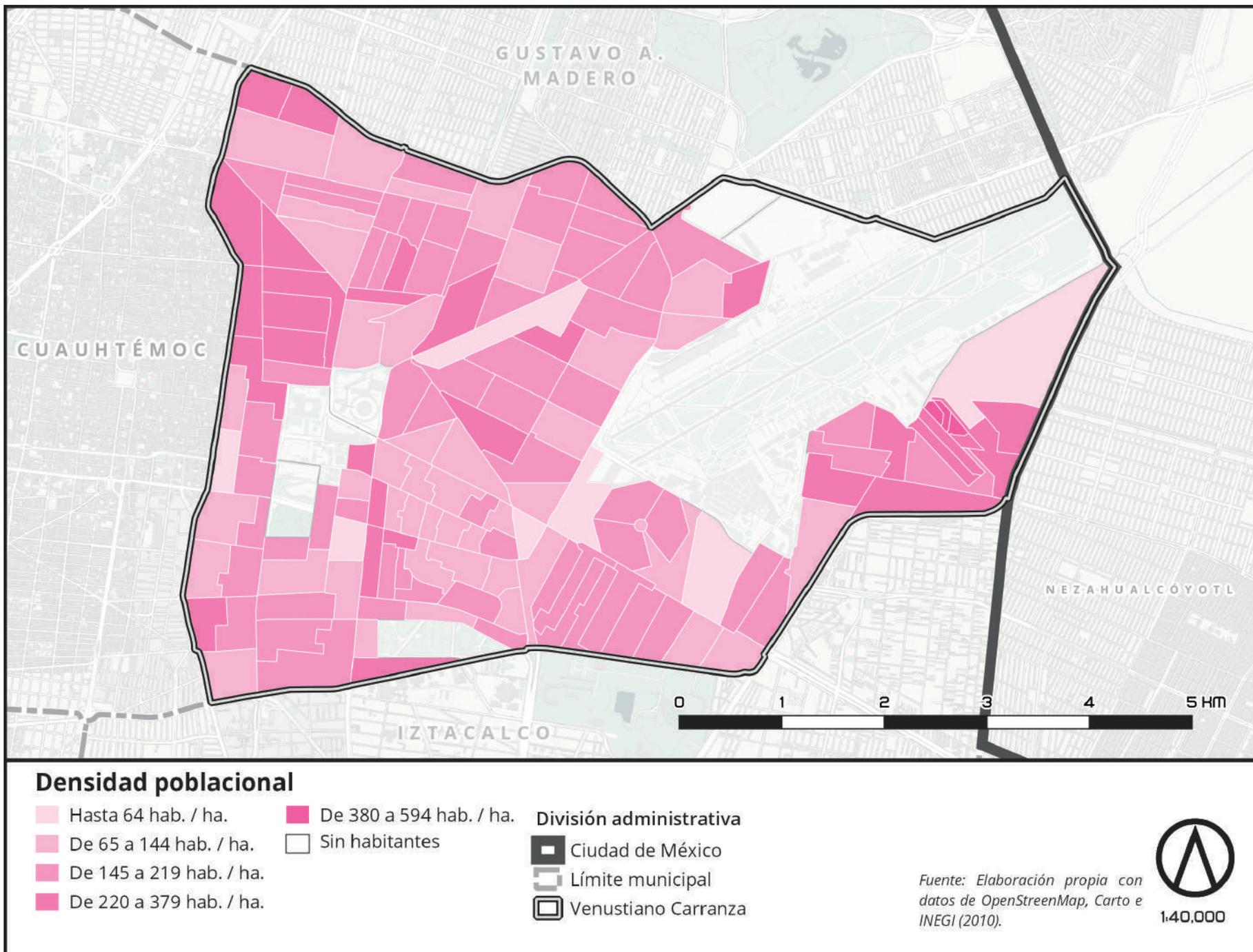


Gráfica 2.1. Pirámide poblacional por grupos de edad de la alcaldía Venustiano Carranza. Elaboración propia con datos de INEGI, 2010.

Es importante mencionar que la población de esta alcaldía, al igual que las otras tres alcaldías que conforman el contorno central de la Zona Metropolitana del Valle de México, ha presentado una disminución constante desde 1980, producto de diversos factores como el aumento del valor del suelo y el cambio del uso de los usos de suelo habitacionales por los comerciales o de servicios, que como bien es sabido, la Ciudad de México dejó atrás su etapa de industrialización para dar paso al proceso de terciarización en el que actualmente se encuentra. Finalmente, de acuerdo con las proyecciones de población de CONAPO (2019), se estima una población de 433,231 habitantes en 2020 y de 435,221 habitantes para el año 2030, es decir, un leve crecimiento poblacional en dentro de una tendencia hacia una fase de envejecimiento poblacional.

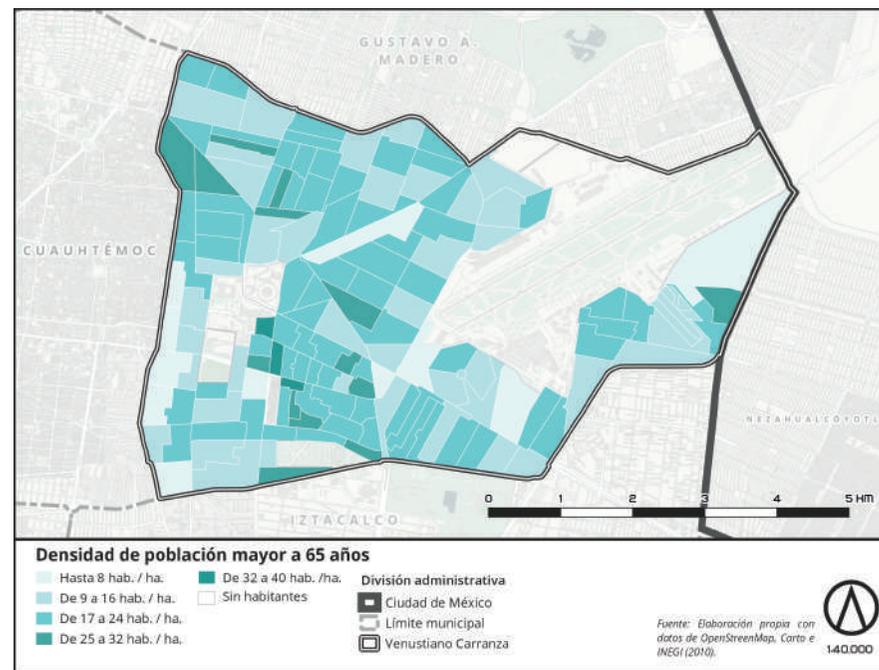
La distribución espacial de las 430,978 personas que habitan en la alcaldía Venustiano Carranza se puede observar en el mapa 2.8, en donde se muestra zonas como la Colonia Morelos, la Unidad Habitacional Kennedy, la Unidad Habitacional Viaducto Balbuena y la zona de los Arenales como los puntos con mayor densidad habitacional; en contraste, la zona comercial de la Merced, la zona industrial de la Av. Oceanía, y las zonas industriales al sur del Aeropuerto concentran la menor densidad poblacional. De igual manera resaltan áreas totalmente despobladas que corresponden a los grandes equipamientos que alberga esta demarcación territorial.

Profundizando en la composición demográfica de la alcaldía, uno de los sectores con mayor importancia en este estudio es el grupo de población en edad escolar, aquellos menores a 14 años, que en el caso de la alcaldía Venustiano Carranza representan un 20% con 87,784 infantes, de los cuales el 51% son niños y el 49% son niñas. De acuerdo con el mapa 2.8.1, nuevamente las zonas que concentran la mayor población en edad escolar son la colonia Morelos y los Arenales.

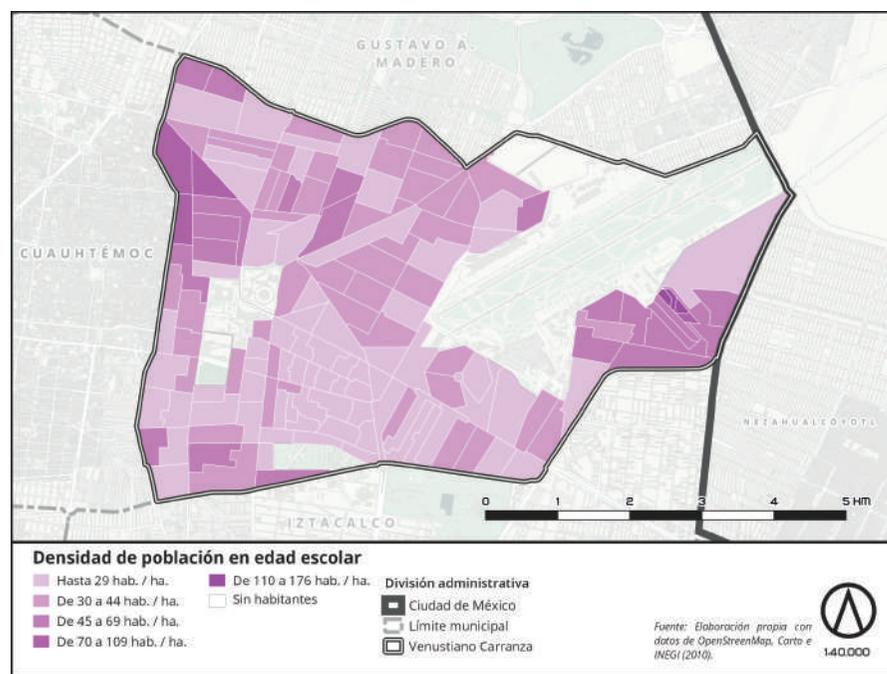


Mapa 2.8. Densidad Poblacional de la alcaldía Venustiano Carranza. Elaboración propia.

En contraste, la población mayor dentro de la demarcación territorial representa un 9% del total, con 40,652 personas mayores a 65 años, de las cuales el 40% son hombres y el 60% mujeres, que se concentran de una manera más uniforme dentro de la alcaldía como se muestra en el mapa 2.8.2, aunque se destaca nuevamente la zona de la colonia Morelos y los Arenales como principales puntos de concentración, junto con la colonia Jardín Balbuena. Es importante mencionar que, como se mencionó anteriormente, este sector poblacional se encuentra en crecimiento, por lo que se espera que para 2030 represente un 18% de la población total en la alcaldía.

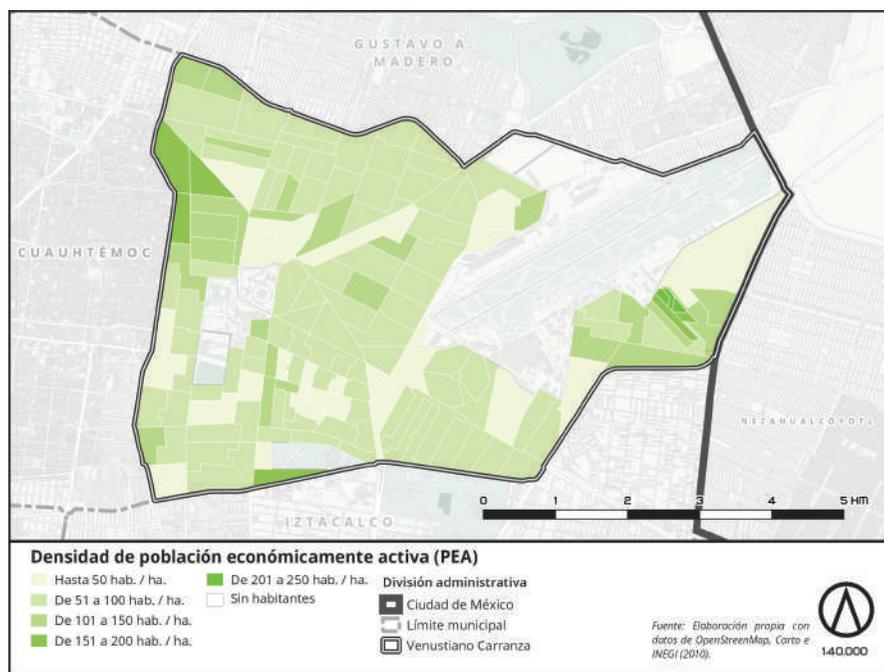


Mapa 2.8.2. Densidad de población mayor a 65 años en la alcaldía Venustiano Carranza. Elaboración propia.



Mapa 2.8.1. Densidad de población en edad escolar en la alcaldía Venustiano Carranza. Elaboración propia.

La población económicamente activa [PEA] de la demarcación territorial representa un 45% de la población total, es decir 197,483 habitantes, de los cuales el 95% se encuentra ocupada. De la PEA, el 58% son hombres y el 42% son mujeres. Este sector poblacional se reparte de una manera muy similar a la densidad poblacional, teniendo nuevamente la zona de los Arenales y la colonia Morelos como los principales puntos de concentración como se muestra en el mapa 2.8.3.



Mapa 2.8.3. Densidad de población económicamente activa en la alcaldía Venustiano Carranza. Elaboración propia.

Marginación Urbana

Otro aspecto importante a considerar en el presente estudio es el Grado de Marginación Urbana, el cuál es una medida que permite diferenciar las AGEB urbanas conforme al tipo de carencias que padecen sus habitantes (CONAPO, 2012). Este índice se calcula mediante 10 indicadores distribuidos en 4 dimensiones obtenidas con base al Censo de Población y Vivienda 2010. Las dimensiones y sus indicadores son:

- Educación:** Medición del acceso a la educación básica, considera dos variables; el porcentaje de población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela y el porcentaje de población mayor a 15 años sin educación básica completa.

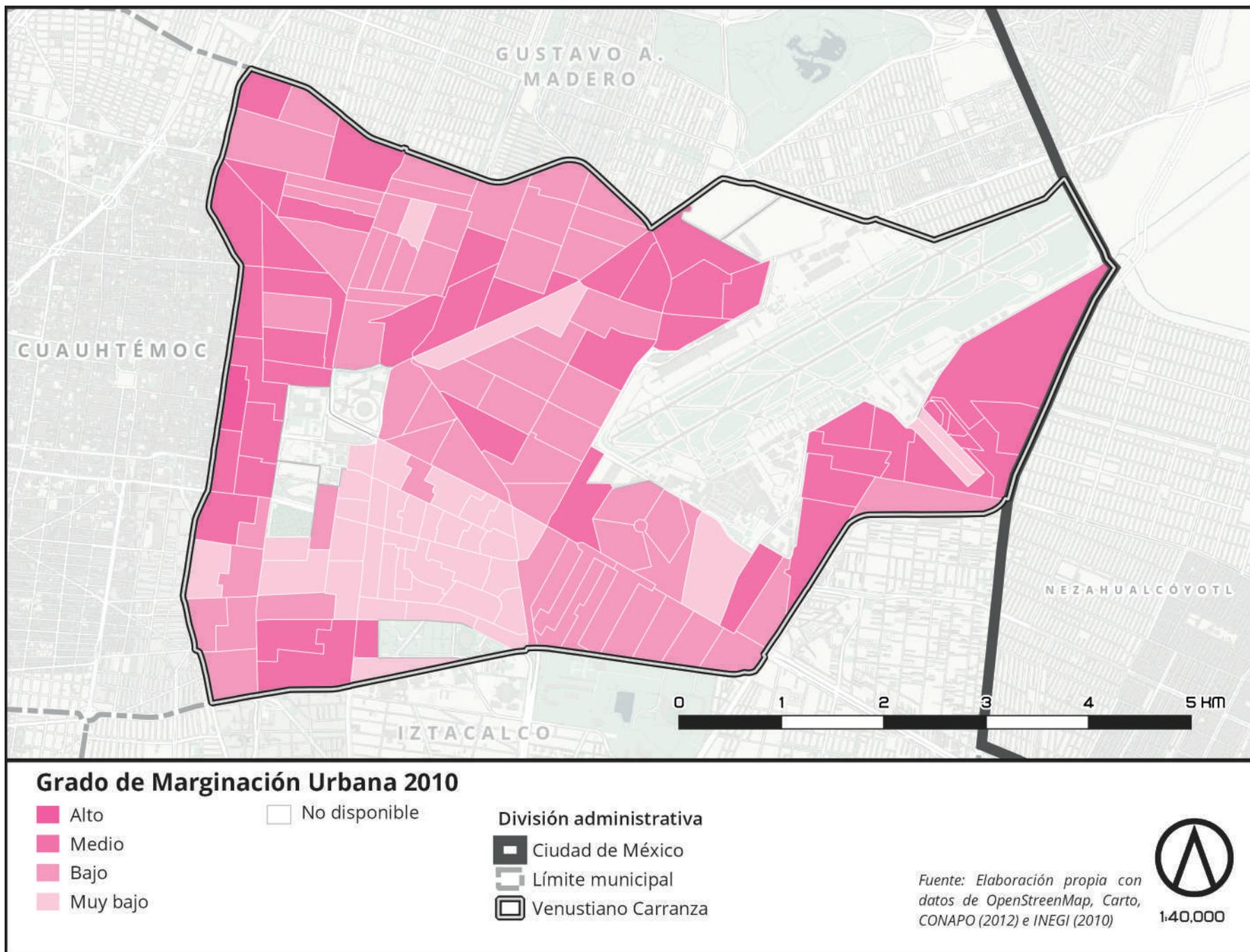
- Salud:** Medición de las carencias en cuanto a la protección a la salud de los habitantes, considerada en dos variables; el porcentaje de población sin derechohabencia a algún tipo de servicio de salud y el porcentaje de mortalidad neonatal.

- Vivienda:** Medición de las condiciones de habitabilidad del espacio físico, considera cinco variables; el porcentaje de viviendas particulares sin agua entubada, sin drenaje conectado a la red pública o que cuenten con fosa séptica, sin excusado con conexión de agua, con piso de tierra y con algún nivel de hacinamiento.

- Disponibilidad de bienes:** Medición de la capacidad de ingreso de los habitantes de las viviendas en la unidad censal, considera una única variable que es el porcentaje de vivienda particulares sin refrigerador, cuyo acceso es necesario para garantizar una seguridad alimenticia en el hogar.

A partir de este índice se obtienen cinco grados de marginación urbana: muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo.

En el caso de la alcaldía Venustiano Carranza, ninguna AGEB obtiene un grado de marginación muy alto, y únicamente una AGEB califica en el nivel alto, la cuál corresponde a la zona comercial de la Merced, sin embargo, encontramos diversos enclaves con grado de marginación urbana medio, como son la zona de las colonias Morelos – Merced, la zona del Peñón de los baños, la zona de los Arenales, partes de la colonia Romero Rubio y de la Magdalena Mixiuhca. Esta distribución espacial se puede observar en el mapa 2.9.



Mapa 2.9. Grado de Marginación Urbana de la alcaldía Venustiano Carranza. Elaboración propia.

Incidencia delictiva

Indudablemente, uno de los principales impedimentos para el uso de la bicicleta es el miedo a sufrir un hecho de tránsito, sin embargo, también existe el miedo a ser víctima de un hecho delictivo. En ambos casos se puede definir el miedo como una emoción que se genera a partir de las experiencias de riesgo propias y colectivas.

De acuerdo con Adams (1999) existen tres maneras en las que se percibe un riesgo: De manera directa, de manera virtual y de manera perceptible a través de la ciencia; sirviéndonos de las dos primeras formas encontramos que el individuo puede experimentar el riesgo de una manera instintiva o a partir de aquello que han experimentado de manera directa y en la segunda, percibe el riesgo de manera subjetiva desde el imaginario colectivo.

A partir de las diversas construcciones del miedo, en la cual juegan un papel importante variables como la diversidad de identidad de género, la edad, la condición socioeconómica, entre otras; el modelo hegemónico responde con una estrategia de seguridad cuyo principal baluarte es la restricción de la libertad individual y colectiva, con acciones como la instalación de cámaras de seguridad y mayor presencia policial, lo que ayuda a reafirmar la idea colectiva de inseguridad en un espacio determinado, acentuando la segregación social y espacial (Patiño-Díe, 2015). Tomando en cuenta lo anterior, se puede inferir que se ha construido una cultura del miedo, la cual se compone, al igual que los riesgos, de una inseguridad real y una subjetiva; estos pilares de la cultura del miedo se aterrizan en un espacio geográfico determinado y producen la reacción natural de evitar la zona, lo que en realidad detona una mayor condición de inseguridad de acuerdo con lo expuesto por Adams. Para poder entender la cultura del miedo es necesario comprender y aterrizar en el espacio físico los conceptos de inseguridad real y subjetiva: mientras que la

inseguridad subjetiva es aquella que se construye de manera conceptual dentro del imaginario colectivo, la real es aquella que se vincula directamente con los actos delictivos como son robos y homicidios.

Partiendo de esta base teórica, se observa una relación directa con la zona oriente de la Ciudad de México que de manera histórica ha sido marginada, inculcando en el imaginario colectivo la percepción de inseguridad en ella, creando una barrera imaginaria que de alguna manera se puede percibir con la falta de infraestructura ciclista en la alcaldía Venustiano Carranza, que, a pesar de ubicarse en la centralidad metropolitana, se le asigna una dinámica más similar a la de la periferia. Por otra parte, esta segregación tiene un impacto directo en la cantidad de delitos que se comenten. Se reproduce un círculo vicioso: el abandono institucional que ha conllevado el deterioro de la imagen urbana en la zona oriente de la Ciudad de México tiene una repercusión directa en la cantidad de delitos que se cometen, llega un punto en que

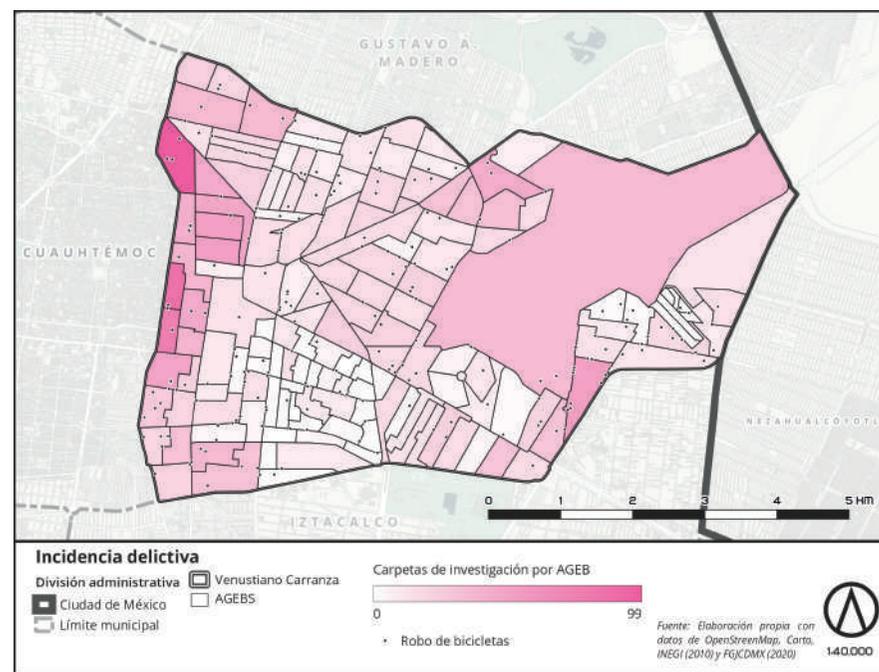
“el miedo impide la libre apropiación de la ciudad por parte del ciudadano (...) el miedo eleva muros físicos y mentales que impiden el libre desplazamiento en la ciudad, crea espacios impenetrables, la fragmenta y la convierte en un espacio de desencuentro (...) estigmatiza, excluye y legitima su eliminación sistemática (...)” (Deavila Pertuz, 2008 pp.3)

De acuerdo con la base de datos de la Fiscalía General de Justicia, durante 2019 se reportaron 240,828 delitos en la Ciudad de México, de los cuales el 6% se cometieron en la alcaldía Venustiano Carranza. Para analizar la distribución espacial de estos delitos se tomarán en cuenta únicamente aquellos que tienen una repercusión directa en el uso del espacio público y la identidad urbana como lo son homicidios, feminicidios, disparos de armas de fuego, robos con violencia, secuestros y venta de drogas. En el caso de los homicidios no se considerarán aquellos derivados de hechos de tránsito.

Bajo esta premisa se puede observar en el mapa 2.10 una clara tendencia a concentrar la mayoría de este tipo de delitos en la zona poniente y oriente de la alcaldía, es decir en las colonias aledañas a la colonia Morelos y Centro, así como a las colonias de los Arenales y del Peñón de los baños. En contraste, la colonia Jardín Balbuena presenta el menor número de carpetas de investigación derivadas de hechos delictivos.

Por otra parte, entre los años 2016 y 2020 hubo un promedio de 45 bicicletas robadas por año, cuyo patrón espacial tiene una distribución relativamente homogénea, con puntos de concentración en las colonias Moctezuma, Merced Balbuena, Artes Gráficas y los Arenales. Es importante mencionar que derivado de la metodología con la que se realiza la clasificación de estos delitos por parte de la Fiscalía, no es posible saber si el robo de las bicicletas sucedió al interior de bienes inmuebles o en la vía pública, así como si dicho robo fue con violencia o sin ella.

A partir de este diagnóstico, se puede tener un panorama sobre la incidencia delictiva y la percepción de la inseguridad en la alcaldía, sin embargo, es necesario tener presente que la inseguridad es un fenómeno que es mucho más complejo que la incidencia delictiva, que genera el detrimento de la calidad de vida de ciertos sectores sociales que son estigmatizados en un espacio determinado de la ciudad. La inseguridad como resultado de las relaciones de poder multidimensionales tienen solución con la construcción de la ciudadanía, y para lograr esto es necesario recuperar el valor del espacio público como eje articulador de la ciudad, recordando que las vialidades no son únicamente un espacio de tránsito, sino un espacio de encuentro.

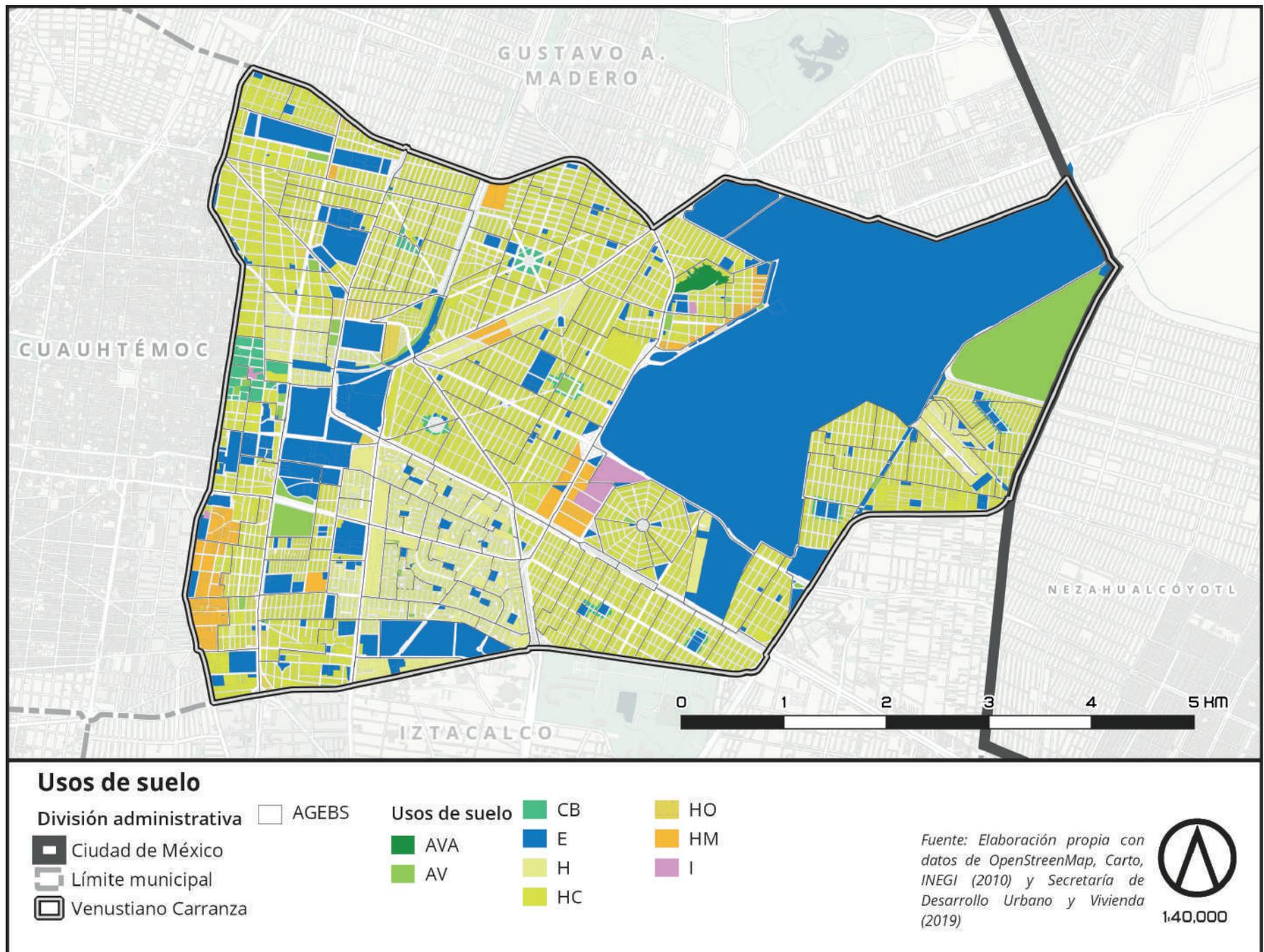


Mapa 2.10. Incidencia delictiva en la alcaldía Venustiano Carranza. Elaboración propia.

Uso del suelo

De las 3,610 hectáreas que componen la superficie de la alcaldía, 2,546 corresponden al suelo aprovechable a través del uso de suelo, de acuerdo a la última revisión del Programa Delegacional de Desarrollo Urbano (2005) el uso predominante en el territorio de estudio es el Equipamiento, seguido de Habitacional con comercio. Esto se puede observar en la gráfica 2.2.

De acuerdo con dicho programa, esta distribución en los usos de suelo busca aprovechar la infraestructura existente, así como reaprovechar un 13% de la superficie que se detectó como subutilizada. De igual manera este instrumento busca satisfacer la demanda de equipamiento, así como la integración de corredores metropolitanos para contrarrestar la tendencia de despoblamiento que ha caracterizado a esta demarcación



Mapa 2.11. Usos de suelo de la alcaldía Venustiano Carranza. Elaboración propia.



Gráfica 2.2. Distribución de los usos de suelo en la alcaldía Venustiano Carranza. Elaboración propia a partir de GDF, 2005.

territorial; sin embargo, se reconoce la limitante de altura de las edificaciones en gran parte de la alcaldía por el cono de aproximación al Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México.

A 15 años de la implementación de este instrumento de planeación, se puede concluir que gran parte de las acciones estratégicas no se han llevado a cabo, así mismo surge la necesidad de actualizarlo, para que toda acción de movilidad esté apegada al desarrollo urbano. De igual manera uno de los principales problemas y que en parte puede explicar que esta alcaldía tenga una dinámica diferente al resto de las alcaldías del contorno central de la Ciudad de México es la predominancia de los usos de suelo habitacionales, que como se puede apreciar en el mapa 2.11, abarcan una gran parte de la superficie de estudio.

Tipología del equipamiento

De acuerdo con la distribución de los usos de suelo en la alcaldía Venustiano Carranza, se observa una gran presencia de equipamiento urbano del sector público, lo cual se puede considerar como uno de los elementos urbanos que atraen viajes.

Estos elementos se clasifican en 12 subsistemas de acuerdo a los lineamientos de la Secretaría de Desarrollo Social [SEDESOL] (1999). A continuación, se describen los elementos ubicados en la alcaldía Venustiano Carranza.

Educación De acuerdo con la Secretaría de Educación Pública [SEP] existente 208 planteles educativos públicos en la alcaldía, de estos planteles el 31% son de nivel inicial o preescolar, 41% a educación primaria, 18% a educación secundaria y 5% al nivel medio superior. El resto corresponde a los planteles de capacitación laboral o Centros de Atención Múltiple, con cinco y cuatro planteles respectivamente. (SEP, s/f) Por otra parte, dentro de la alcaldía no existe ningún plantel público de educación superior.

Cultura El subsistema de cultura se conforma por aquellas edificaciones que permiten el acceso a la población a las actividades culturales, que en el caso de la alcaldía Venustiano Carranza se encuentran 4 tipologías: 29 bibliotecas, siete centros culturales, dos museos y tres salas de teatro (Secretaría de Cultura, 2020), por otra parte, es importante mencionar que dentro de la alcaldía existen tres zonas de conservación patrimonial: El perímetro B del Centro Histórico, el Peñón de los baños y el Pueblo de la

Magdalena Mixhuica.

Salud Dentro de este subsistema de equipamiento se consideran los inmuebles que brindan servicios médicos a la población, de manera general y especializada los cuales se encuentran categorizados en 3 niveles de atención: El primer nivel se caracteriza por la atención preventiva y medicina general, en cuyo caso se encuentra representado principalmente por Centros de Salud y Unidades Médicas Familiares que suman un total de 28 unidades en el territorio de estudio. El segundo nivel es aquél que brinda atención de manera externa, y que cuenta con servicio de hospitalización para problemas de mediana complejidad; en este caso se encuentra únicamente el Hospital General de Balbuena, en la col. Aeronáutica Militar. Finalmente, el tercer nivel representa aquellas unidades de especialidades, cuyo promedio de atención es del 3 al 5% de la población; en este caso están representados por 3 unidades; el Hospital Materno Inguarán en la col. Michoacana, el Hospital Pediátrico de la col. Moctezuma y el Centro de Especialidades Toxicológicas Venustiano Carranza, en la col. Adolfo López Mateos (Secretaría de Salud, 2020).

Asistencia Social Este subsistema se caracteriza por la provisión de servicios de cuidado, alojamiento, alimentación, nutrición, higiene y salud para madres, lactantes, personas menores de 18 años y adultos mayores. En la alcaldía Venustiano Carranza está representado por 5 unidades del Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia [DIF] y una guardería del Instituto Mexicano del Seguro Social [IMSS] (Secretaría de Salud, 2020).

Comercio Dentro de este subsistema se consideran los establecimientos donde se realiza la distribución de productos al menudeo a los consumidores finales, en este caso se consideran los mercados públicos en los cuales se comercializan distintos productos y servicios. En el caso de la alcaldía Venustiano Carranza existen 42 mercados públicos,

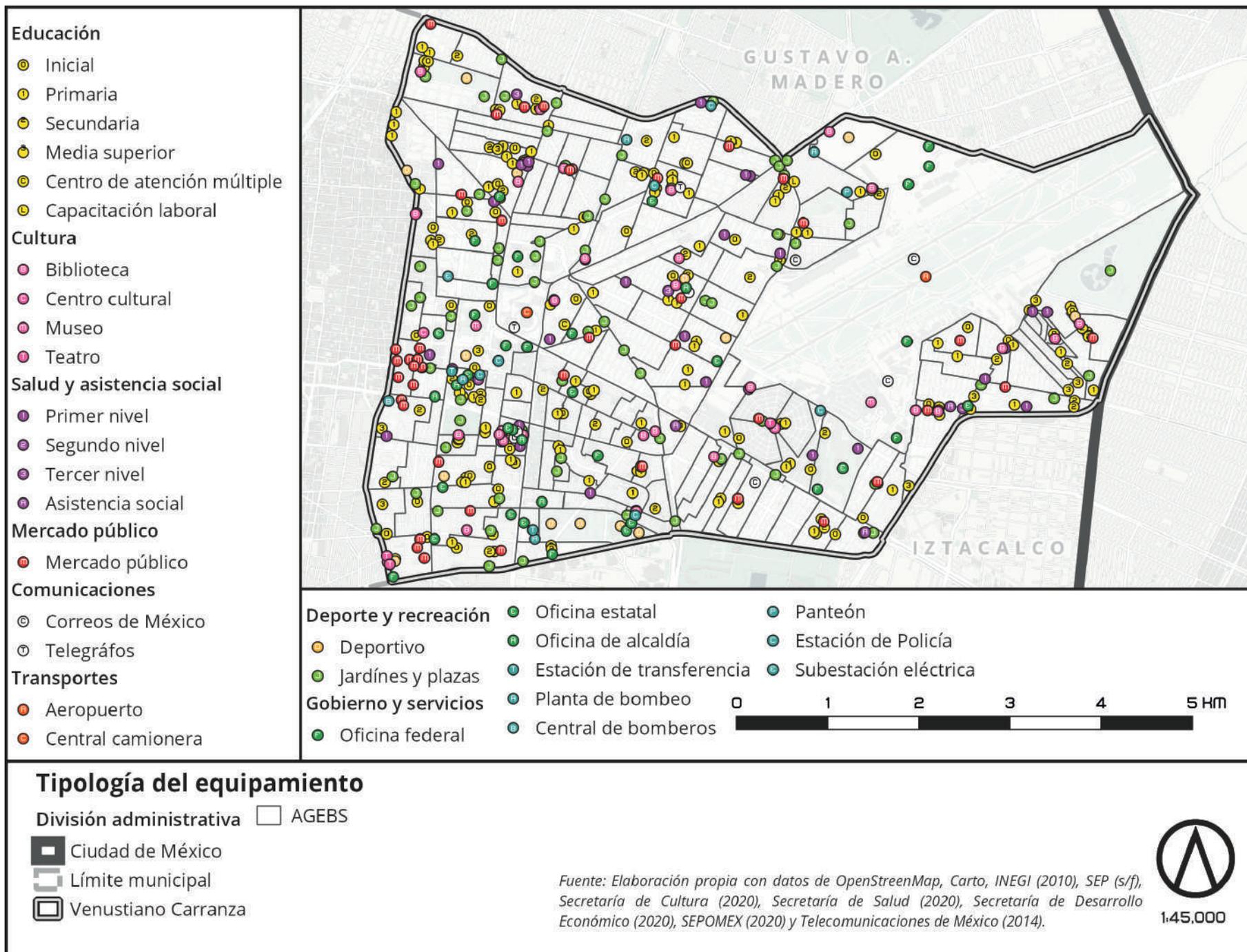
de los cuales 11 se concentran en el nodo comercial de la Merced (Secretaría de Desarrollo Económico, 2020).

Abasto Este subsistema está compuesto por las unidades de abasto mayorista, así como rastros, de los cuales no se encuentra ninguno en la alcaldía Venustiano Carranza.

Comunicaciones Dentro del subsistema de comunicaciones resaltan las oficinas postales, dentro de la alcaldía Venustiano Carranza se encuentra un conglomerado de estas instalaciones dentro del territorio del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México, como parte de la dinámica de importación y exportación de material postal. En total se ubican 15 oficinas del Servicio Postal Mexicano [SEPOMEX] (SEPOMEX, 2020) y 4 de Telecomunicaciones (Telecomunicaciones de México, 2014).

Transporte En este subsistema resalta la presencia del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México, cuya influencia es de carácter metropolitano y regional, así como la central camionera 'TAPO' en el extremo poniente de la Calzada Ignacio Zaragoza, a pesar de que esta es la única central camionera autorizada a nivel federal por la Secretaría de Comunicaciones y Transporte, existen dos conglomerados en los cuales también se presta este servicio, los cuales se ubican en la zona norte de la Merced y en la colonia Moctezuma. Dentro de esta alcaldía también se encuentran distintas opciones de transporte urbano, las cuales se analizarán en el apartado "*Panorama de la movilidad en la alcaldía Venustiano Carranza*".

Recreación El subsistema de recreación está compuesto por los parques, plazas y jardines urbanos, que juegan un papel importante en el bienestar humano y desarrollo social; por mucho tiempo se ha relegado a estos espacios como el único espacio público dentro de las ciudades, minimizando el papel que juegan las vialidades como articuladores de las relaciones sociales en el espacio urbano. Dentro



Mapa 2.12. Tipología del equipamiento de la alcaldía Venustiano Carranza. Elaboración propia.

del territorio de la alcaldía se encuentran 67 espacios destinados a este fin, con una clara tendencia a agruparse al poniente de la alcaldía y al mismo tiempo ser espacios barriales de dimensiones generosas. Por otra parte, a lo largo de la alcaldía se encuentran jardines dentro de espacios residuales generados que colindan con vialidades de alta importancia, haciendo que este sea subutilizado y en mal estado.

Deporte En cuanto al deporte, dentro de la alcaldía encontramos una diversa oferta de actividades deportivas, con 14 centros deportivos distribuidos en todo el territorio de la alcaldía, así mismo existe un conglomerado de estos centros al sur de la alcaldía, en la colonia Jardín Balbuena. Este conglomerado forma parte de un complejo deportivo creado para las actividades de los juegos olímpicos de 1968. Como un punto a resaltar, en la zona limítrofe de la alcaldía Iztacalco se encuentra la Ciudad Deportiva que tiene un nivel de influencia metropolitano.

Administración Pública Este subsistema consiste en los elementos que permiten organizar las funciones del Estado en centros de trabajo y atención a la sociedad. Dentro de la alcaldía Venustiano Carranza se encuentran 37 oficinas gubernamentales, con presencia de los 3 niveles de gobierno que componen al Estado Mexicano, de estos centros 17 corresponden al nivel Federal, 14 de la administración central de la Ciudad de México (estatal) y 6 del nivel alcaldía (municipal).

Servicios Urbanos Este último subsistema está compuesto por aquellos elementos que proporcionan los servicios que garantizan el funcionamiento de la ciudad, en el caso de la alcaldía Venustiano Carranza se pueden encontrar 4 plantas de bombeo de agua potable, 2 estaciones de transferencia de basura, una central de bomberos, un panteón 6 estaciones de policía y una subestación eléctrica.

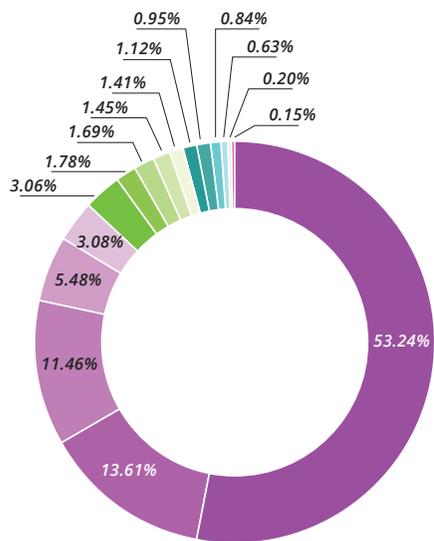
En total, existen 487 equipamientos dentro de la alcaldía, cuya distribución y clasificación se muestra en el mapa 2.12. De igual manera se puede observar una distribución espacial de los mismos para conformar nodos, principalmente en los AGEBS que contienen uso de suelo 'Centro de Barrio' así como en el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México y en la zona poniente de la alcaldía, principalmente en el corredor formado entre los mercados de la Merced y la sede administrativa de la alcaldía.

Actividades Económicas

Para profundizar dentro del análisis urbano de la estructura de la alcaldía Venustiano Carranza es importante considerar las actividades económicas que tienen lugar dentro de su territorio. De acuerdo con el INEGI (2019) se reportaron 31,207 unidades económicas registradas en la alcaldía, de las cuales el 94.27% corresponden a actividades del sector terciario, representadas principalmente por el comercio al menudeo con un 53.2%. El sector secundario representa un 5.73% de la participación y es las principales unidades de este sector corresponden a industrias manufactureras ligeras, que en su mayoría corresponden al procesamiento de alimentos como lo son las tortillerías, panificadoras y purificadoras de agua. Finalmente, en cuanto al sector primario, su participación es menor al 1%, siendo únicamente una unidad perteneciente a este sector.

La participación de las actividades económicas en la alcaldía, de acuerdo con el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (INEGI, 2018), se puede observar en la Gráfica 2.3.

Por otra parte, la distribución espacial de estas unidades económicas forma patrones diferenciados a lo largo de la alcaldía como se muestra en el mapa 2.13; en primer lugar, se puede observar una mayor concentración de actividades en los AGEBS que contienen los centros de barrio de las distintas colonias de la alcaldía. En segundo lugar, las áreas

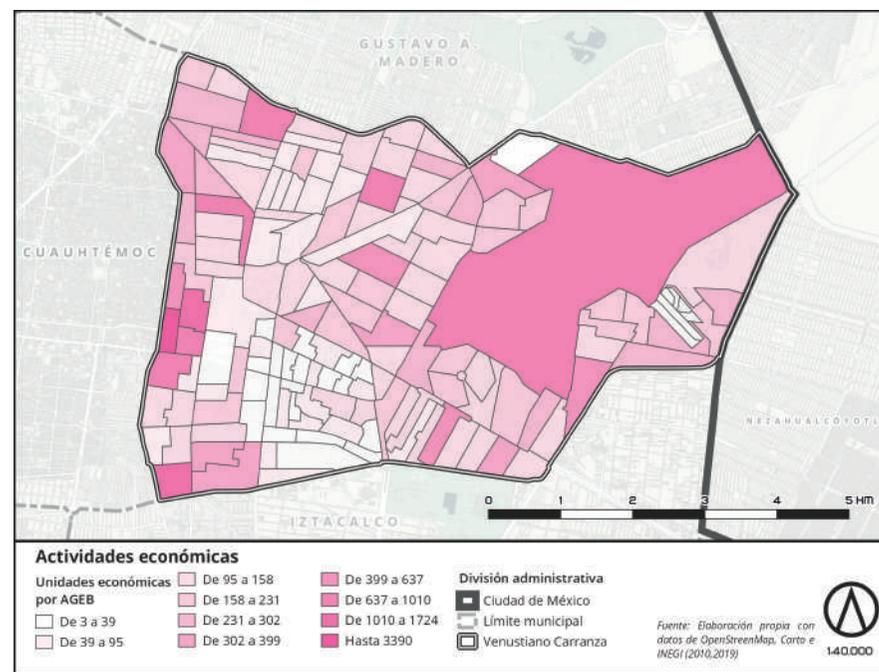


Clasificación de las actividades económicas

- Comercio al menudeo
- Transportes, correo y almacenamiento
- Servicios de recreación
- Servicios de hospedaje y preparación de alimentos y bebidas
- Servicios educativos
- Actividades gubernamentales
- Otros servicios
- Servicios financieros y de seguros
- Construcción
- Industrias manufactureras
- Servicios de apoyo a los negocios, manejo de residuos y remediación
- Información en medios masivos
- Comercio al mayoreo
- Servicios profesionales, científicos y técnicos
- *Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, agua y gas natural (0.042%)
- Servicios inmobiliarios y de alquileres
- *Corporativos (0.010%)
- *Servicios relacionados con la agricultura (0.003%)

Gráfica 2.3. Clasificación de las actividades económicas en la alcaldía Venustiano Carranza. Elaboración propia a partir de GDF, 2005.

con predominancia del uso habitacional cuentan con un menor número de unidades económicas, resaltando el caso de la colonia Jardín Balbuena. Otro aspecto por resaltar es la concentración de unidades económicas en la franja que colinda con la alcaldía Cuauhtémoc, especialmente en la zona de la Merced (que concentra la mayor cantidad de unidades económicas en la alcaldía) y el mercado Jamaica, cuya dinámica económica está fuertemente relacionada con la del Centro Histórico de la Ciudad de México. Finalmente, el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México resalta por la concentración de actividades que se realizan dentro de él, jugando un papel importante en la dinámica económica de la alcaldía.



Mapa 2.10. Distribución espacial de las unidades económicas en la alcaldía Venustiano Carranza. Elaboración propia.

PANORAMA DE LA MOVILIDAD EN LA ALCALDÍA VENUSTIANO CARRANZA

En la Ciudad de México, la movilidad se encuentra definida en la Ley de Movilidad (2014) como el desplazamiento efectivo de individuos y bienes para satisfacer sus necesidades y pleno desarrollo, siendo todo caso la persona como el objeto principal de la movilidad, (Art 5º), para lo cual, es el Estado quien deberá proporcionar los medios necesarios para que las personas puedan elegir libremente la forma en la que realizarán sus traslados (Art 6º).

La bicicleta como un elemento de la movilidad urbana no figura en las políticas públicas y en la infraestructura de la alcaldía Venustiano Carranza, contrario a las alcaldías Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo y Benito Juárez que en conjunto forman el primer contorno metropolitano de la Ciudad de México. Para poder llevar a cabo una propuesta de plan maestro de movilidad ciclista para esta demarcación es necesario conocer el punto de partida sobre cómo se mueven las personas: para que se mueven, hacia dónde y en qué modo de transporte realizan sus viajes cotidianos.

Transporte Público

Una de las principales características de las alcaldías centrales de la Zona Metropolitana del Valle de México es la conectividad del transporte público; en estas zonas la oferta es amplia y permite conectar prácticamente hacia cualquier punto de la metrópoli debido a la estructura radial del transporte y de los viajes. Dentro de la Ciudad de México, el transporte público se encuentra regulado por el Estado, aunque existen dos modalidades de operación; público y concesionado; a continuación, se describen los sistemas de transporte público que existen en la alcaldía, de los cuales los primeros cuatro son operados por entidades gubernamentales y los últimos

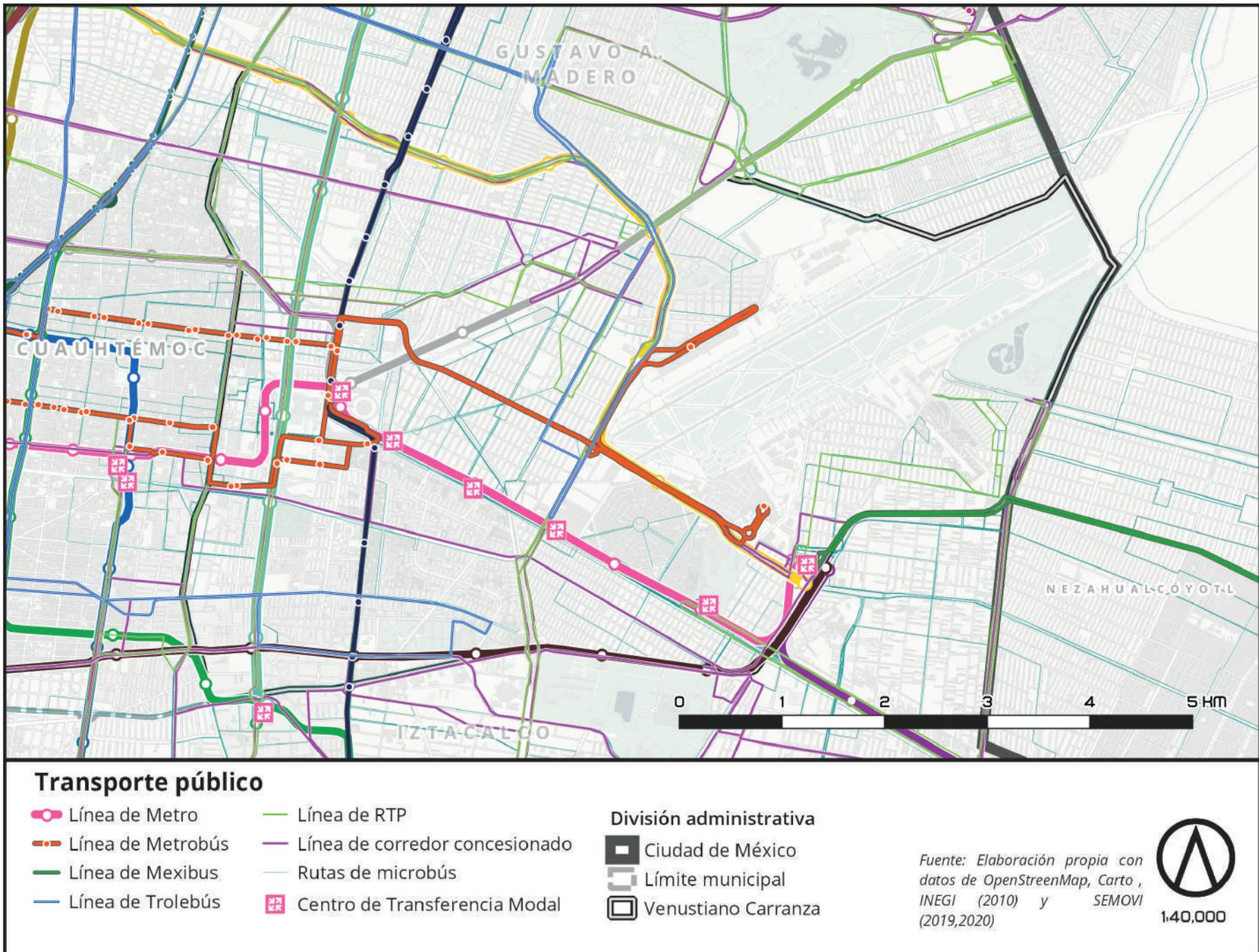
dos son concesionados a particulares para brindar el servicio de transporte de pasajeros (mapa 2.14).

Metro

Este sistema consiste en ferrocarriles metropolitanos cuyo derecho de vía se encuentra totalmente confinado y su operación es automatizada. Dentro de la alcaldía Venustiano Carranza existen 7 líneas de metro, con 27 estaciones dentro del territorio de la alcaldía. En conjunto este sistema cubre gran parte de la alcaldía, cubriendo prácticamente todo su perímetro con las líneas 5, 4 y 9, así como ejes transversales con las líneas 1 y B; considerando un alcance promedio de 500 metros, quedan fuera del alcance inmediato de este sistema las colonias aledañas a la Alameda Oriente, así como secciones de la Jardín Balbuena, Moctezuma, Romero Rubio, 20 de noviembre, Lorenzo Boturini y Peñón de los Baños. (Tabla 2.3.1)

LÍNEA		ORIGEN	DESTINO
1	Pantitlán - Observatorio	Venustiano Carranza	Álvaro Obregón
4	Santa Anita - Martín Carrera	Gustavo A. Madero	Gustavo A. Madero
5	Pantitlán - Politécnico	Venustiano Carranza	Gustavo A. Madero
8	Garibaldi - Constitución de 1917	Cuauhtémoc	Iztapalapa
9	Pantitlán - Tacubaya	Venustiano Carranza	Miguel Hidalgo
A	Pantitlán - La Paz	Venustiano Carranza	La Paz
B	Buenavista - Ciudad Azteca	Cuauhtémoc	Ecatepec

Tabla 2.3. Líneas de metro en la alcaldía Venustiano Carranza. Elaboración propia con datos de SEMOVI, 2019.



Mapa 2.14. Cobertura del transporte público en la alcaldía Venustiano Carranza. Elaboración propia.

MB Metrobús

El sistema BRT de la ciudad tiene una incursión más reciente en dentro del territorio de la alcaldía, cuenta con dos líneas, las líneas 4 y 5 que fueron inauguradas en 2012 y 2013 respectivamente (aunque la ampliación sur de esta última fue inaugurada en 2020 y se trabaja en la extensión de la línea 4 hacia Pantitlán). El tipo de operación de este servicio consta de una serie de autobuses con un derecho de vía semiconfinado a través de carriles exclusivos lo que le permitirían desarrollar una mayor velocidad respecto a los servicios de autobuses convencionales, aunque el caso de la línea 4 tiene una operación distinta por cruzar una zona de conservación patrimonial por lo que su velocidad de operación es menor.

La línea 4 de este sistema es un circuito entre las estaciones San Lázaro y Buenavista del metro, cruzando el Centro Histórico, así como dos antenas que brindan un servicio expreso a las terminales del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México. Por otra parte, la Línea 5 corre sobre el Eje 3 Oriente de norte a sur de la ciudad. El alcance de este sistema es más limitado respecto a otros sistemas, ya que únicamente cubre la zona poniente de la alcaldía, sin embargo, da servicio en los puntos con mayor concentración de equipamientos y actividades económicas, es importante mencionar que se plantea construir la línea 8 de este sistema en un futuro cercano, cuyo derrotero sería el trazo del Circuito Interior, absorbiendo la ruta 200 de RTP y los corredores CONGESA y TRIOXA.

Dentro de la alcaldía también existen dos estaciones de la línea 3 del sistema Mexibús, cuyo esquema operativo es similar al del Metrobús, aunque su operación corresponde a la administración del Estado de México. (Tabla 2.3.2)

LÍNEA		ORIGEN	DESTINO
4	Buenavista - San Lázaro - Aeropuerto	Cuauhtémoc	Venustiano Carranza
5	Río de los Remedios - Preparatoria 1	Gustavo A. Madero	Xochimilco
MX3	Pantitlán - Chimalhuacan	Venustiano Carranza	Chimalhuacán

Tabla 2.3.2. Líneas de metrobús en la alcaldía Venustiano Carranza. Elaboración propia con datos de SEMOVI, 2019.

T Trolebús

La red de líneas de Trolebús de la Ciudad de México cuenta con dos líneas dentro de Venustiano Carranza, la línea 2 y 4. La línea 2 corre en sentido oriente-poniente desde el metro Velódromo a Chapultepec, con un derecho de vía semiconfinado que consiste en carriles exclusivos para su circulación a lo largo del Eje 2 Sur. En el caso de la línea 4 esta corre en sentido oriente – norponiente desde el metro Boulevard Puerto Aéreo a El Rosario en la alcaldía Azcapotzalco, utilizando principalmente el Eje 3 Norte, aunque dentro del territorio de la alcaldía utiliza las vialidades Circuito Interior y Oriente 172; a diferencia de la línea 2, la línea 4 tiene un derecho de vía mixto. En ambos casos, los trolebuses se ven limitados a circular por el carril de extrema derecha debido a la necesidad de permanecer conectados a la catenaria que alimenta a estos vehículos eléctricos. Las colonias en las que destaca la cobertura de este sistema son Jardín Balbuena, Álvaro Obregón, Lorenzo Boturini, Moctezuma 2ª sección, Pensador Mexicano y Peñón de los baños. (Tabla 2.3.3)

LÍNEA		ORIGEN	DESTINO
2	🚶 Chapultepec - 🚶 Velódromo	Cuauhtémoc	Venustiano Carranza
5	🚶 El Rosario - 🚶 Boulevard Puerto Aéreo	Azcapotzalco	Venustiano Carranza

Tabla 2.3.3. Líneas de trolebús en la alcaldía Venustiano Carranza. Elaboración propia con datos de SEMOVI, 2019.

🚶 RTP

La Red de Transporte de Pasajeros [RTP] es un sistema de transporte público enfocado principalmente a dar servicio a las zonas periféricas de la ciudad y conectarlas hacia algún Centro de Transferencia Modal [CETRAM] o estación de metro. Dentro de la zona de estudio convergen 13 rutas que se enlistan a continuación (Tabla 2.3.4).

LÍNEA		ORIGEN	DESTINO
11A	Aragón - 🚶 Chapultepec	Gustavo A. Madero	Cuauhtémoc
18	🚶 Cuatro Caminos - Moctezuma 2ª Sección	Naucalpan	Venustiano Carranza
33	León de los Aldama - 🚶 Chabacano	Gustavo A. Madero	Cuauhtémoc
37	U.C.T.M. Atzacualco - Carmén Serdán	Gustavo A. Madero	Coyoacán
43	San Feliper - Central de Abasto	Gustavo A. Madero	Iztapalapa
47A	Alameda Oriente - Xochimilco / Bosque de Nativitas	Venustiano Carranza	Xochimilco
162B	🚶 Zaragoza - Campestre potrero	Venustiano Carranza	Iztapalapa
163 A-B	🚶 Zaragoza - San Miguel Teotongo	Venustiano Carranza	Iztapalapa

LÍNEA		ORIGEN	DESTINO
164	🚶 Zaragoza - Miguel de la Madrid	Venustiano Carranza	Iztapalapa
166	🚶 Zaragoza - Avisadero	Venustiano Carranza	Iztapalapa
167	🚶 Zaragoza - Avisadero	Venustiano Carranza	Iztapalapa
168	Arenal - 🚶 Pantitlán	Venustiano Carranza	Venustiano Carranza
200	Circuito Interior	Venustiano Carranza	Venustiano Carranza

Tabla 2.3.4. Rutas de la Red de Transporte de Pasajeros en la alcaldía Venustiano Carranza. Elaboración propia con datos de SEMOVI, 2019.

🚶 Corredores concesionados

Dentro de la ZMVM la mayoría de los viajes se realizan en transporte público, a su vez, dentro de este grupo, el transporte concesionado tiene el mayor reparto de viajes; como se mencionó anteriormente, este esquema de transporte opera mediante concesiones individuales (modelo hombre-camión). En un intento para ordenar este esquema de operación, el Gobierno de la Ciudad de México, en su Programa Integral de Transporte y Vialidad 2007-2012 (2010), estableció la instauración de un esquema de operación empresarial, en el cual se agruparían las concesiones individuales de un derrotero con el objetivo de formar una empresa con exclusividad para operar ese derrotero, eliminando así la competencia que se da por el pasaje en las vialidades. Este sistema de transporte se plantea que en un futuro se integre como un elemento más de la Red de Movilidad Integrada de la ciudad.

Dentro de la alcaldía operan 9 empresas que brindan este servicio. La cobertura de estos derroteros cubre prácticamente la totalidad de la alcaldía, excepto las colonias de los Arenales y Caracol (Tabla 2.3.5).

LÍNEA		ORIGEN	DESTINO
AMOPSA	Constitución de 1917 - Alameda Oriente	Iztapalapa	Venustiano Carranza
AUISA	Tepalcates - San Antonio Abad	Iztapalapa	Cuauhtémoc
CEUSA	Peñón de los Baños - San Isidro	Venustiano Carranza	Azcapotzalco
COAVEO	Pantitlán - Tacuba	Venustiano Carranza	Miguel Hidalgo
CONGESA	Tacubaya - Aeropuerto	Miguel Hidalgo	Venustiano Carranza
COPATSA	Pantitlán - Cuatro Caminos	Naucalpan	Venustiano Carranza
COVITENI	Martín Carrera - Escuela Naval Militar	Gustavo A. Madero	Coyoacán
SAUSA	Tacubaya - La Valenciana	Miguel Hidalgo	Iztapalapa
TRIOXA	Circuito Interior	Miguel Hidalgo	Venustiano Carranza

Tabla 2.3.5. Red de corredores concesionados en la alcaldía Venustiano Carranza. Elaboración propia con datos de SEMOVI, 2019.

Rutas de microbús

El servicio brindado mediante el esquema de operación hombre-camión es sin duda uno de los que tienen mayor permeabilidad en el espacio urbano de la Zona Metropolitana del Valle de México, y el caso de Venustiano Carranza no es la excepción; con 211 derroteros que circulan en las vialidades de la alcaldía se cubre la totalidad de la demarcación territorial; es necesario caminar menos de 500 metros para poder acceder a este servicio que incluso tiene un alcance metropolitano; de los 211 derroteros, 106 brindan servicio dentro de la Ciudad de México teniendo un alcance de 11 alcaldías, 105 brindan servicio a 21 municipios conurbados del Estado de México y 2 de estas últimas tienen cobertura incluso a 3 municipios del estado de Morelos.

De las rutas metropolitanas, un número considerable de ellas tiene su origen en algún Centro de Transferencia Modal, así mismo existe un alto número de rutas que utilizan la Calzada Ignacio Zaragoza como entrada a la Ciudad de México. De manera general se puede identificar este tipo de servicio de transporte como un elemento que inhibe los viajes ciclistas, ya que la disputa por el espacio se acentúa ante las prácticas para ganar pasaje de este modo de transporte, poniendo al ciclista en un punto vulnerable.

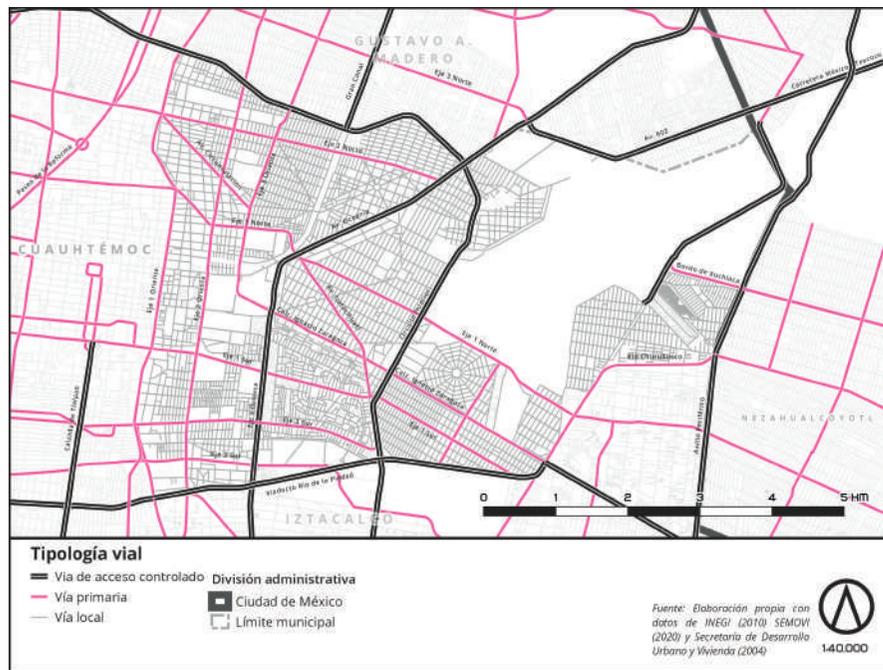
Centros de Transferencia Modal

Finalmente, uno de los elementos más importantes dentro del funcionamiento del transporte público son los Centros de Transferencia Modal [CETRAM]. Los CETRAMs son nodos intermodales, cuyo principal propósito es el arribo de las rutas de transporte público para alimentar al Metro. En Venustiano Carranza existen seis CETRAMs ubicados en las estaciones Pantitlán, Zaragoza, Boulevard Puerto Aéreo, Balbuena, Moctezuma y San Lázaro. A pesar de su propósito, estos espacios tienen una percepción negativa por parte de sus usuarios ya que el comercio informal, la operación de las rutas de microbús no genera condiciones de confort y efectividad que deberían tener estos puntos intermodales. Por otra parte, existen dos puntos en la alcaldía donde convergen diversas rutas de transporte y no cuentan con la infraestructura necesaria para ser considerada un CETRAM, por lo que las lanzaderas de los vehículos entorpecen la circulación en la vía pública. Estos puntos son las inmediaciones de la estación de Metro Candelaria y Oceanía.

Clasificación vial

En cuanto a la infraestructura para el transporte vehicular, la alcaldía cuenta con casi 600 kilómetros de vialidades (mapa 2.15), de las cuales, 28.56 km corresponden a vías de acceso controlado, cuya operación atiende primordialmente a flujos regionales al permitir la circulación continua del tránsito con accesos y salidas en puntos específicos e intersecciones a desnivel. Las vialidades de este tipo que se encuentran en la alcaldía son el Anillo Periférico, Circuito Interior, Eje 3 Oriente, Av. Oceanía, Vía Tapo Express y Viaducto Río de la Piedad.

Por otra parte, existen 52.37 km de vialidades primarias en la alcaldía, cuya administración y mantenimiento corresponde al gobierno central de la Ciudad de México, estas vialidades permiten mover grandes volúmenes vehiculares entre distintas zonas de la ciudad.



Mapa 2.15. Tipología vial en la alcaldía Venustiano Carranza. Elaboración propia.

Finalmente, en cuanto a las vialidades locales, existen 518.58 km de vialidades que permiten ligar los flujos vehiculares de las vialidades primarias hacia los destinos.

Infraestructura ciclista existente

En la alcaldía Venustiano Carranza existen 5.95 kilómetros de vías ciclistas, así como 9.63 kilómetros en construcción y 16.60 kilómetros en planeación. La principal tipología de vías ciclista son los carriles bus – bici, seguido por ciclovías y finalmente ciclocarriles.

La primera ciclovía de la demarcación se construyó en 2013 como parte del proyecto de la línea 5 del Metrobús (Primera etapa), consiste en un corredor ciclista entre la estación San Lázaro y Río de los Remedios del Metrobús, en un corredor de aproximadamente 9 kilómetros por sentido, de los cuales 2.5 están en dentro de la alcaldía; en el primer tramo partiendo de San Lázaro se considera como un carril bus – bici, compartido con la línea 4 del Metrobús, el resto como ciclovía confinada. Sin embargo, desde su implementación no ha recibido mantenimiento, por lo que su superficie de rodadura es irregular, los elementos de confinamiento se han desprendido lo que propicia que sea invadida por vehículos motorizados, por lo que no brinda seguridad al tránsito ciclista.

Posteriormente, en 2016, se construyó el ciclocarril en contraflujo de la calle corregidora, la cual recibió un tratamiento de rescate integral de dicha vialidad entre el Zócalo de la Ciudad de México y la Cámara de Diputados. Sin embargo, en dicha intervención no se consideró el comercio informal que históricamente ha permanecido en la vialidad, por lo que a pesar de la renovación dicha vialidad permanece 'invadida' por el comercio, por lo que la utilización de esta vialidad para el tránsito ciclista no es viable.

Los dos últimos corredores de infraestructura ciclista comenzaron a construirse en 2020, que consiste en dos carriles bus – bici, uno en el Eje 2 Norte entre Eje 3 Oriente y Paseo de la Reforma, lo que permitiría conectar a través de esta vialidad la alcaldía Venustiano Carranza con Azcapotzalco; el segundo corredor es un carril bus – bici que se compartiría con la línea 2 del trolebús, que usa las vialidades Eje 2 Sur y Eje 3 Sur, conectando Venustiano Carranza con Cuauhtémoc.

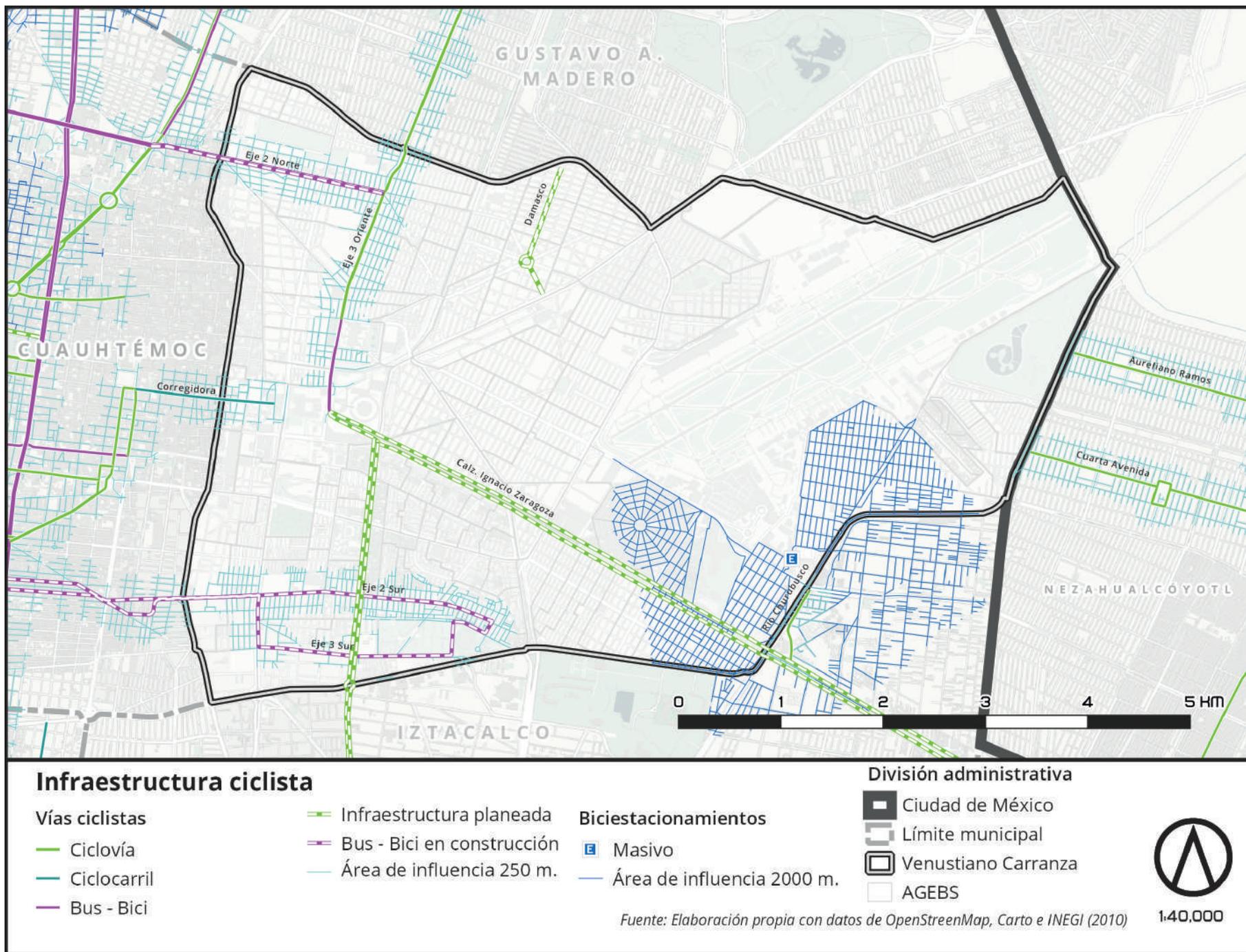
De igual manera, en la alcaldía existen diversos proyectos para la implementación de vías ciclistas que no se han ejecutado, el primero de ellos corresponde a la continuación de la ciclovía en Eje 3 Oriente, como parte de la segunda etapa de la línea 5 del Metrobús, cuya construcción quedó establecida en el Resolutivo de Impacto Ambiental de dicha obra (Secretaría del Medio Ambiente, 2017), y sin embargo a pesar de la conclusión de esta etapa no se ha iniciado su construcción ni se ha realizado el planteamiento de habilitar esta ciclovía confinada por parte de las dependencias involucradas. Esta ciclovía sumaría 2.5 kilómetros por sentido dentro de la alcaldía.

La siguiente ciclovía se planteó sobre la calle Damasco, en la colonia Romero Rubio, dicha ciclovía cuenta con un proyecto ejecutivo elaborado para su implementación, pero se desconoce los motivos por los cuales no ha sido retomada su construcción desde 2018, que sumaría 2.6 kilómetros de infraestructura ciclista en la alcaldía.

Finalmente, la última ciclovía que se encuentra en proceso de planeación corresponde a la Calzada Ignacio Zaragoza, desde su inicio en Eje 3 Oriente hasta la intersección Eje 8 Sur, que de acuerdo con el segundo informe de gobierno de la administración 2018-2024, se encuentra en elaboración el proyecto ejecutivo de lo que sería una intervención integral de este corredor vial (GCM, SEMOVI, 2020).

Otro de los elementos que componen a la infraestructura cicloincluyente son los biciestacionamientos, en el caso de la alcaldía Venustiano Carranza se encuentra el Biciestacionamiento masivo de Pantitlán, que facilita los viajes multimodales. Este espacio fue inaugurado en 2014 y tiene una capacidad para almacenar hasta 400 bicicletas. Actualmente tiene 3,438 usuarios registrados, con un promedio de 166 usos diarios (SEMOVI, 2021). Sin embargo, como se observa en el mapa 2.16, se encuentra aislado de cualquier tipo de vía ciclista que permita llegar a este destino con seguridad; a pesar de que existe una ciclovía en la alcaldía Iztacalco y dos en el municipio de Nezahualcóyotl, estas terminan en los límites de la alcaldía, además su accesibilidad se ve mermada por la presencia de barreras urbanas importantes como el Anillo Periférico, el cajón del Río Churubusco y la cola de maniobras de la línea 5 del metro sobre el Eje 1 Norte.

Como se puede observar en el mapa 2.16, gran parte del territorio de la alcaldía queda fuera de la zona de influencia de las vías ciclistas (en este caso se considera una distancia de 250 metros, lo que puede ser recorrido en un tiempo aproximado de dos minutos, con el objetivo de minimizar la exposición de las personas ante una situación de inseguridad relacionada con el flujo vehicular motorizado). En cuanto al alcance del biciestacionamiento de Pantitlán, se considera un alcance de dos kilómetros que representa un viaje de aproximadamente 20 minutos, se observa que brinda servicio a una de las zonas con mayor densidad poblacional de la alcaldía, sin embargo, hacia el poniente y sur de su cobertura pierde conveniencia al haber estaciones de metro más cercanas para los habitantes de estas zonas, además de la presencia de las distintas barreras urbanas que existen alrededor del metro Pantitlán.



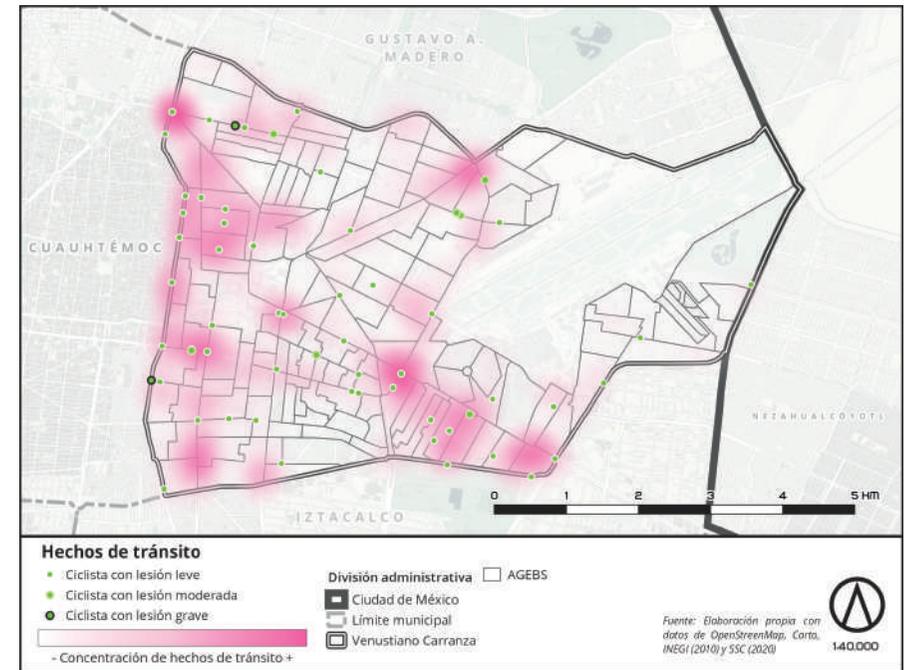
Mapa 2.16. Infraestructura ciclista en la alcaldía Venustiano Carranza. Elaboración propia.

Distribución espacial de los hechos de tránsito

Una de las externalidades negativas de la movilidad, y principalmente del flujo vehicular son los hechos de tránsito, que como se mencionó anteriormente, tienen un impacto directamente en la percepción de seguridad al momento de decidir usar la bicicleta como medio de transporte. En este rubro, la alcaldía Venustiano Carranza tuvo un total de 1,515 hechos de tránsito durante 2019 de acuerdo con la base de datos de SSC (2020), que derivaron en la muerte de 30 personas; de las cuales el 53% corresponden a peatones impactados por algún vehículo, 20% a motociclistas y el 27% a personas a bordo de un vehículo motorizado. Durante este periodo no se registró la muerte de ningún ciclista en las vialidades de la alcaldía.

Por otra parte, la distribución espacial de los hechos de tránsito en la alcaldía muestra una tendencia a agruparse en la parte poniente de esta, correspondiendo a la zona con mayor concentración de actividades, comercio y población como se puede observar en el mapa 2.17, de igual manera es evidente la concentración en nodos específicos como la intersección de la Calzada Ignacio Zaragoza y el Circuito Interior, así como en la intersección de los Ejes 1 Oriente y 2 Norte con la avenida Circunvalación y en la intersección de los Ejes 1 Sur y 2 Oriente. En este mismo sentido, existe una mayor concentración de los hechos de tránsito en las vialidades primarias (respondiendo a diversas variables como un mayor flujo vehicular y velocidad) respecto a las vialidades secundarias, destacando principalmente la Calzada Ignacio Zaragoza, el Eje 1 Sur y el Eje 1 Oriente.

En el caso de hechos de tránsito con ciclistas involucrados, durante 2019 se presentaron 64, de los cuáles únicamente 2 presentaron lesiones graves. Como se observa en el mapa anterior, la distribución de estos hechos se concentra principalmente en 4 corredores viales; La Calzada Ignacio



Mapa 2.17. Distribución espacial de los hechos de tránsito durante 2019 en la alcaldía Venustiano Carranza. Elaboración propia.

Zaragoza y los Ejes 1 Oriente, 2 Oriente y 1 Sur. En cuanto a los vehículos con los que se presentaron estos hechos de tránsito, 37 corresponden a automóviles, 9 a vehículos de transporte público, 5 a motocicletas y 3 a camiones de carga, relación que se puede observar en la gráfica 2.4 (Los valores no suman 64 ya que en algunos casos se desconoce el vehículo con el que fue impactado o fue una colisión con un peatón).

A partir de esta información se puede construir un panorama de la situación de la seguridad vial en el territorio de estudio; el automóvil representa el mayor riesgo para los usuarios vulnerables de la vía, así mismo de un crecimiento de los hechos de tránsito que involucran motocicletas. La seguridad vial es un problema multidimensional, pero uno de sus pilares fundamentales es la creación de infraestructura segura para todos los transeúntes, que en este caso las vialidades primarias de la alcaldía no brindan la seguridad necesaria para poder evitar estas situaciones.

Distribución de vehículos involucrados en hechos de tránsito durante 2019



Gráfica 2.4. Distribución de los vehículos involucrados en hechos de tránsito durante 2019 en la alcaldía Venustiano Carranza. Elaboración propia con información de SSC, 2020.

Evolución de la movilidad ciclista de acuerdo con los conteos ciclistas

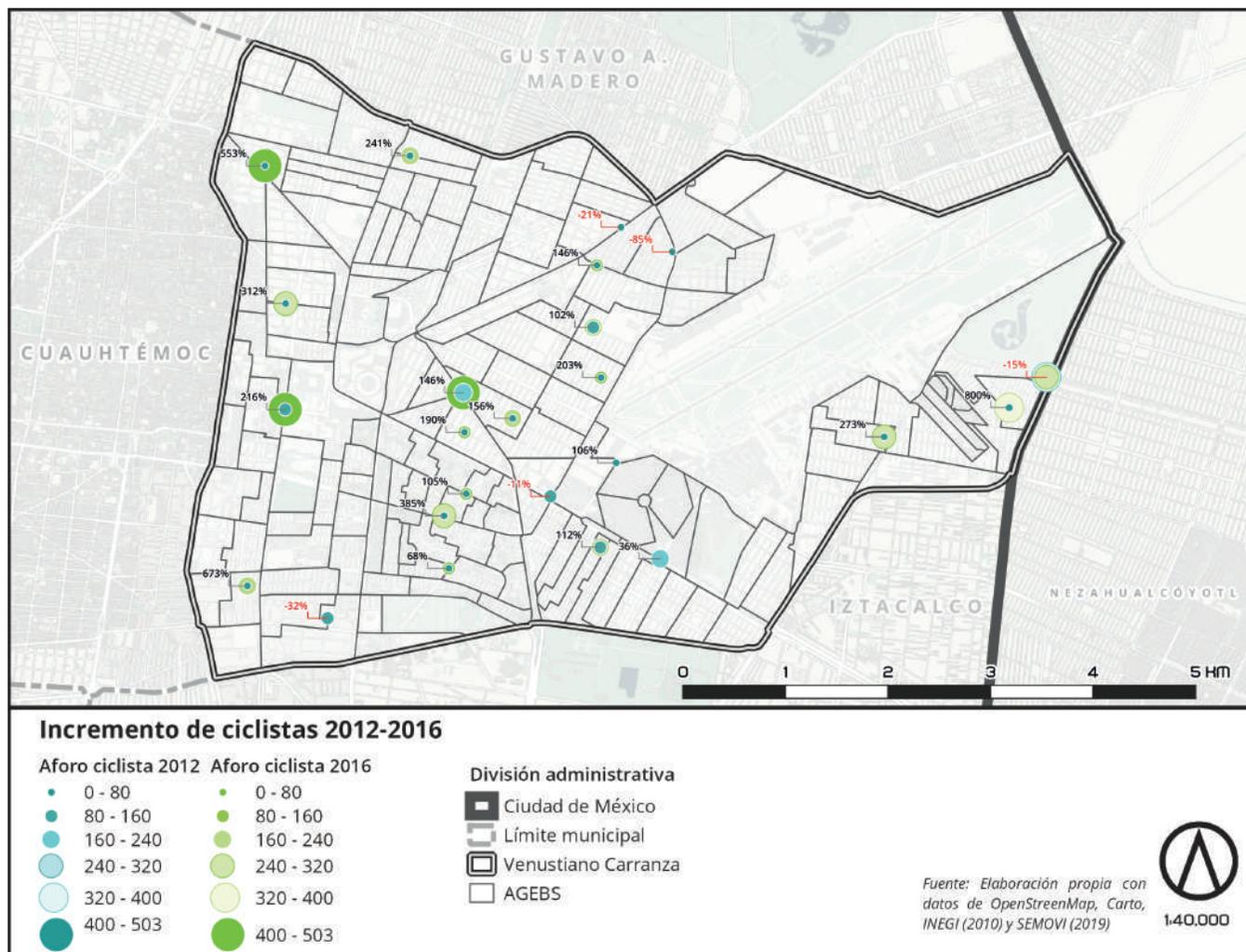
Como se mencionó anteriormente, uno de los instrumentos para evaluar el impacto de las políticas públicas para impulsar el uso de la bicicleta como modo de transporte en la Ciudad de México son los conteos ciclistas; este ejercicio, llevado a cabo entre 2008 y 2016, consiste en un aforo de ciclistas que pasan por un punto determinado en un día hábil de una semana determinada del año, así mismo se observa los datos sobre el uso de la bicicleta por parte de la población usuaria, como el género, edad, uso del casco, tipo de bicicleta, sentido de circulación, entre otros (GDF, 2012).

Es importante mencionar que en el presente análisis únicamente se considera la variable del total de ciclistas aforados por punto, ya que con el cambio de administración las bases de datos integras dejaron de ser públicas (SEMOVI, 2019c). Así mismo, en el mapa 2.18 se muestran los cambios en el periodo 2012-2016, ya que estos fueron la cantidad máxima de puntos aforados constantes durante este periodo

A continuación, se puede observar en el mapa 2.18 la tendencia de crecimiento de uso de la bicicleta en la alcaldía Venustiano Carranza en el periodo 2012-2014: Se nota una clara tendencia en cuanto al incremento en la zona poniente de la alcaldía y oriente de la alcaldía. Este incremento se puede intuir que es resultado de la construcción de infraestructura ciclista en la ciudad: en el caso oriente la construcción del Biciestacionamiento masivo Pantitlán; en el caso poniente la construcción e implementación de infraestructura ciclista en la alcaldía Cuauhtémoc y en el Eje 3 Oriente y la relación funcional entre la zona poniente de la alcaldía con Cuauhtémoc que motiva el uso de la bicicleta para los viajes realizados entre estos puntos. Sin embargo, estas conclusiones deben ser sometidas a un análisis más riguroso, que ante la falta de datos no concretos no es posible realizar.

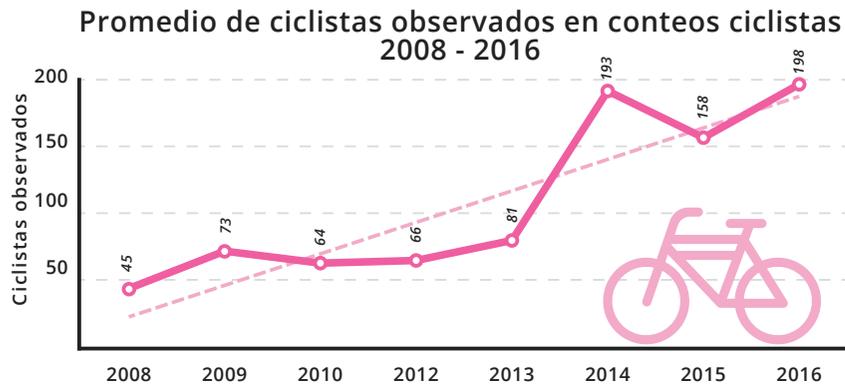
Por otra parte, se observa también una reducción de ciclistas en 4 puntos, de los cuales 3 de ellos corresponden a estaciones de aforo ubicadas en vías de acceso controlado; con lo que se puede intuir que estas vías se han percibido como elementos urbanos cada vez más hostiles hacia los ciclistas. El cuarto punto en el que se observó una reducción corresponde al cruce de dos calles locales, por lo que un elemento que ocasionó esta reducción puede ser descartada.

Finalmente, como nota metodológica del análisis realizado, se eligió el periodo 2012-2016 con una muestra de 24 de 25 puntos incluidos en la base de datos proporcionada por la SEMOVI, ya que durante estos 4 años fueron constantes y permite observar con claridad la tendencia; en contraste, para evaluar el periodo 2008-2016 únicamente 10 puntos han sido constantes en este periodo, disminuyendo considerablemente el número de muestras a lo largo del territorio de estudio.



Mapa 2.18. Estaciones de aforo de los conteos ciclistas en la alcaldía Venustiano Carranza durante el periodo 2012 - 2016. Elaboración propia.

Por otra parte, a partir de estos ejercicios se puede observar un aumento sustancial en el uso de la bicicleta, representado en la gráfica 2.5, lo cual es una tendencia general en la ciudad, a pesar de que la infraestructura cicloincluyente no se distribuye de la misma manera. En el caso de la alcaldía Venustiano Carranza, existe un aumento importante a partir del año 2014, año en el cual se habilitó el Biciestacionamiento Pantitlán y la ciclo vía de Eje 3 oriente.



Gráfica 2.5. Promedio anual de ciclistas observados en las 10 estaciones constantes en el periodo 2008 - 2016 de los conteos ciclistas en la alcaldía Venustiano Carranza. Elaboración propia con información de SEMOVI, 2019.

Caracterización de los viajes de acuerdo con la Encuesta Origen Destino 2017

En la alcaldía Venustiano Carranza se realizan 1,351,392 viajes en un día laboral, de acuerdo con la Encuesta Origen Destino 2017 (INEGI, 2018), de los cuales 384,346 son viajes internos; así mismo en esta alcaldía se originan 321,388 viajes hacia otra alcaldía de la Ciudad de México y 150,746 mil hacia alguno de los municipios conurbados de la ZMVM y 847 viajes hacia otra entidad federativa.

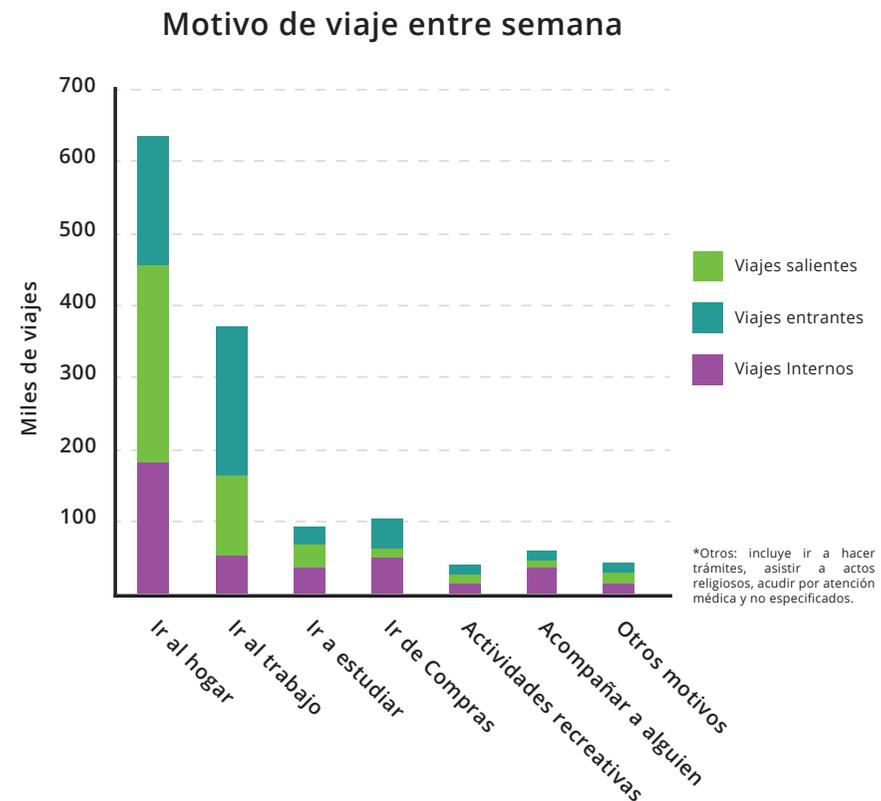
Gráfica 2.6. Distribución de los motivos de viaje entre semana de acuerdo con el tipo de viaje. Elaboración propia con información de INEGI, 2018.

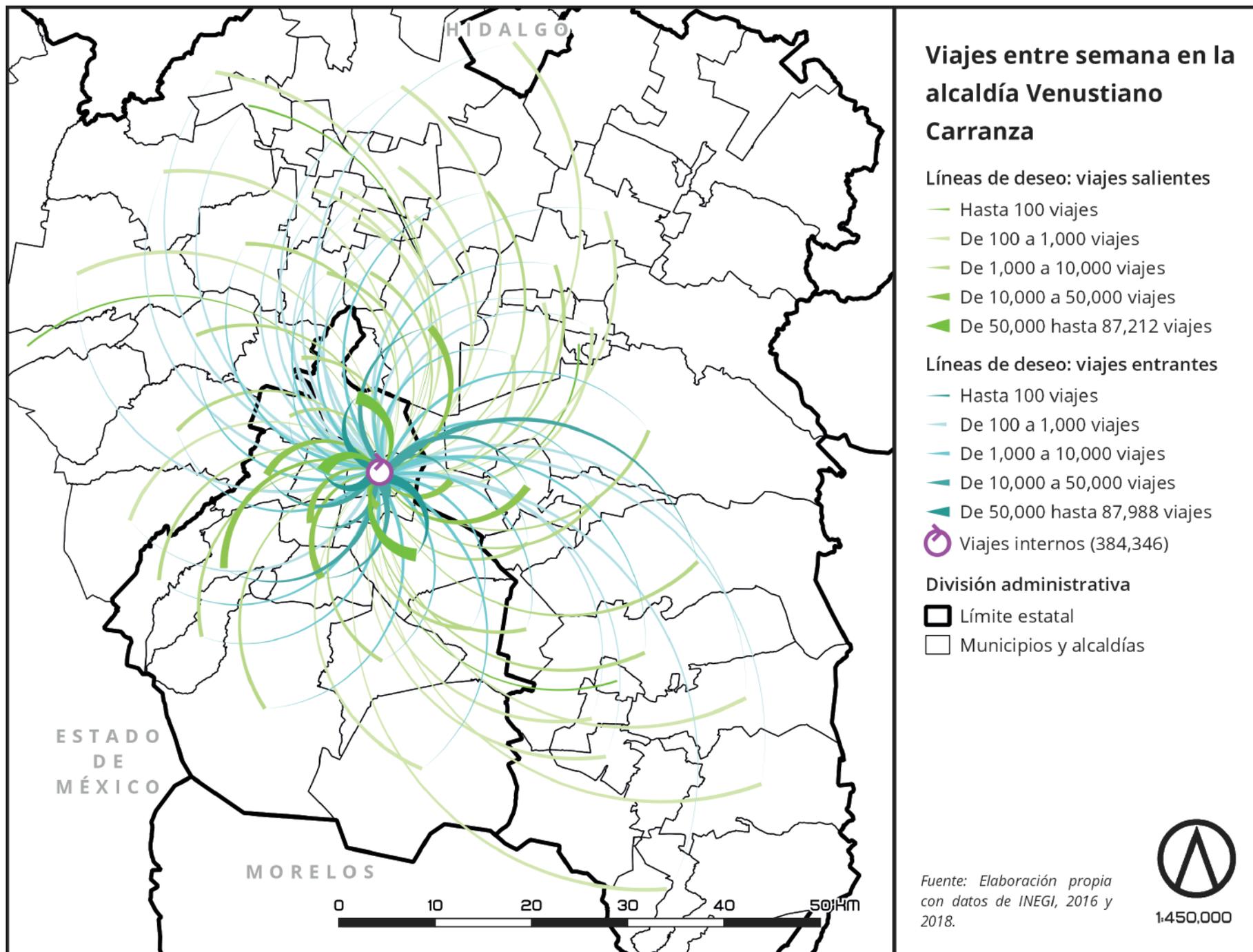
En cuanto a los viajes recibidos en la alcaldía Venustiano Carranza, 330,231 corresponden al interior de la Ciudad de México, 162,163 a los municipios conurbados de la ZMVM y 218 viajes de otra entidad federativa.

Esta relación de viajes se puede observar en el mapa 2.19.

Como se puede observar en el mapa 2.19, la alcaldía Venustiano carranza tiene una mayor relación de viajes con los municipios adyacentes a la misma (Cuauhtémoc, Gustavo A. Madero, Iztacalco y Nezahualcóyotl) los cuales tienden a ir disminuyendo de manera radial hacia la periferia.

En cuanto a los motivos de los viajes que se realizan en la alcaldía, el principal de ellos, para los tres tipos de viaje, es el regreso al hogar, seguido por el motivo laboral, como es muestra en la gráfica 2.6.



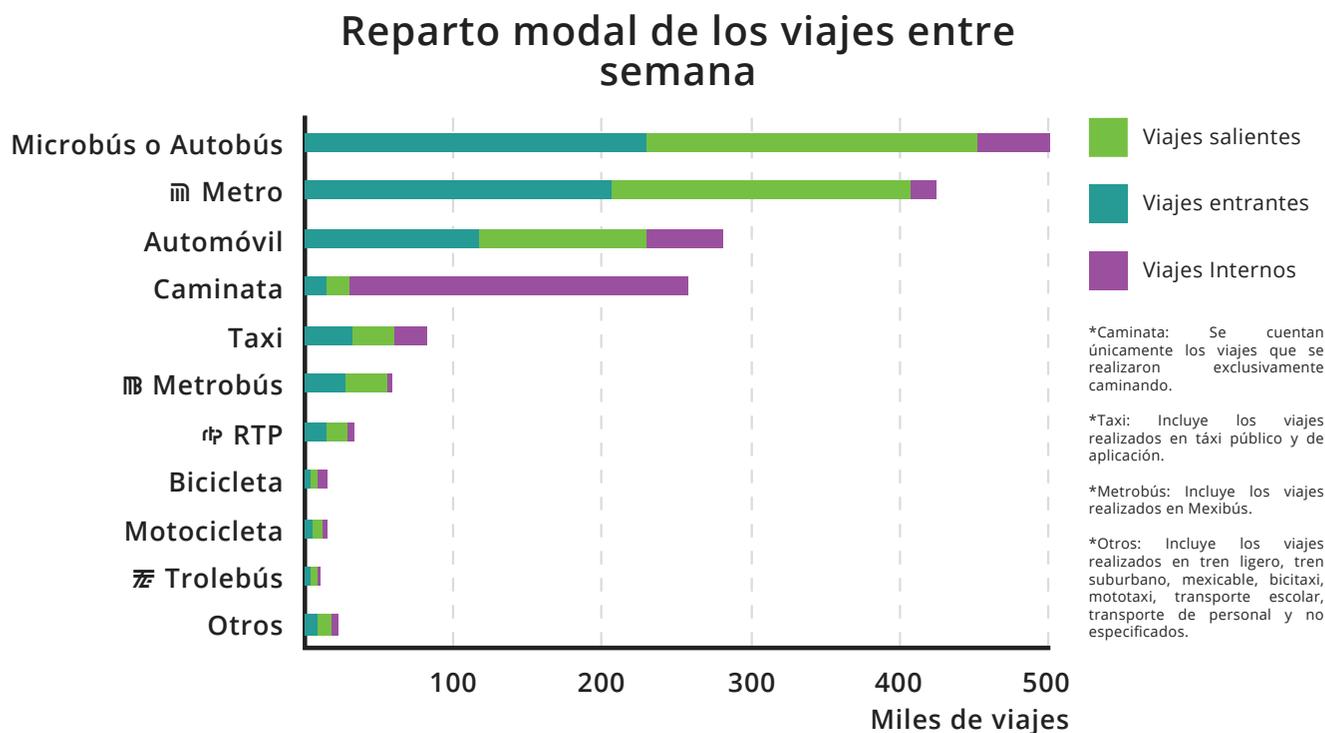


Mapa 2.19. Líneas de deseo de viajes entre semana con origen o destino en la alcaldía Venustiano Carranza. Elaboración propia.

Se observa que, en cuanto a los viajes con motivo laboral, la mayoría de ellos corresponden a viajes con origen en otro municipio. Por otra parte, existe un mayor equilibrio entre los viajes internos, entrantes y salientes en los viajes con motivo de estudio, realización de actividades recreativas y otros; mientras que en los viajes con motivo de compras hay una gran diferencia entre los viajes internos y entrantes respecto a los salientes, que podría entenderse como una relación directa con la zona comercial de la merced; el distrito en dónde se ubica este nodo comercial es el que atrae la mayor cantidad de viajes en la alcaldía.

viajes que tienen su origen o destino fuera de la alcaldía; sin embargo también se puede observar que la mayoría de los viajes internos de la alcaldía se realizan caminando, sin hacer uso de algún otro modo de transporte. Los otros modos de transporte con un reparto importante dentro de los viajes internos son el microbús, el metro, el automóvil y el taxi. Finalmente, solamente 15,441 viajes se realizan utilizando la bicicleta como modo de transporte en algún tramo de este, de los cuales aproximadamente el 50% corresponde a viajes internos; la caracterización de estos viajes se describirá en el apartado siguiente del presente capítulo.

Los viajes que se realizan en la alcaldía Venustiano Carranza mantienen una relación similar a la de la ZMVM en cuanto al reparto modal; en la gráfica 2.7 se observa que la mayoría de ellos se realiza en algún tipo de transporte público, destacando el Microbús y el Metro, principalmente para los



Gráfica 2.7. Reparto modal de los viajes realizados entre semana en la alcaldía Venustiano Carranza. Elaboración propia con información de INEGI, 2018.

Caracterización de los viajes ciclistas de acuerdo con la Encuesta Origen Destino 2017

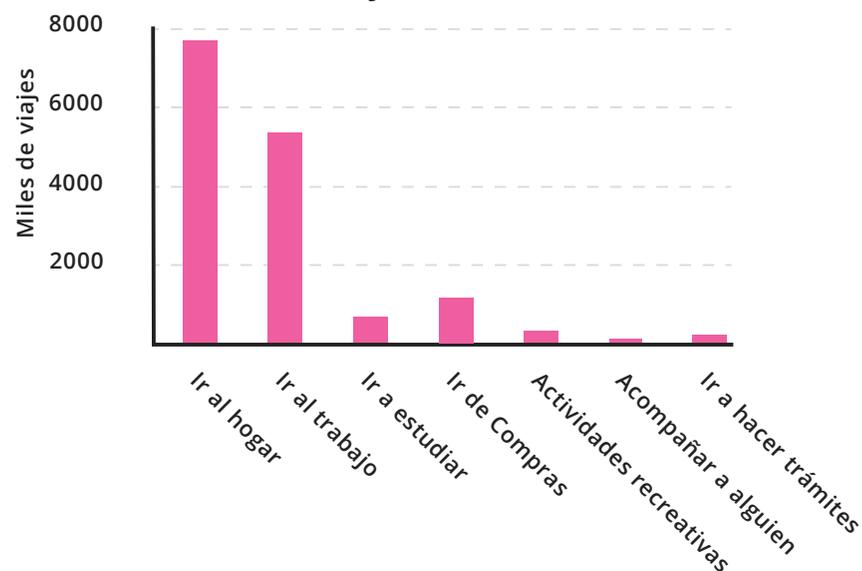
Como se observó en el apartado anterior, los viajes en bicicleta en la alcaldía Venustiano Carranza ocupan una pequeña porción del reparto modal a pesar de los beneficios que representa usar este vehículo como modo de transporte cotidiano. Por otra parte, de los 127,418 hogares que existen en la alcaldía, únicamente el 20% cuenta con al menos una bicicleta, en comparación con el 38% que cuenta con un automóvil para sus traslados (INEGI, 2018).

Los patrones de viaje en bicicleta con origen o destino en algún distrito de la alcaldía Venustiano Carranza comparten cierta similitud con los viajes generales que se analizaron en el apartado anterior; se observa como existe una mayor relación de viajes con las alcaldías y municipios adyacentes respecto al resto de la ZMVM, así hay una mayor concentración de viajes intradistritales respecto a los interdistritales, los cuales tienden a concentrarse en viajes cortos, como se observa en el mapa 2.20.

De los 15,441 viajes que se realizan en bicicleta, 9,483 viajes corresponden a viajes interdistritales y 5,958 a viajes intradistritales; un aspecto importante a resaltar es que, de los viajes interdistritales, el 59% se realiza hacia algún distrito de la ciudad que en 2017 contaba con infraestructura ciclista operando, con lo que se puede intuir que la infraestructura ciclista sirve para atraer viajes ciclistas, al ofrecer una opción de traslado segura y eficaz.

Al igual que en los viajes generales de la alcaldía Venustiano Carranza, el principal motivo de viaje (sin contar “ir al hogar”) es para asistir a trabajar, seguido por aquellos viajes para ir de compras o estudio, aunque la diferencia entre el motivo laboral respecto al resto de motivos de viajes es bastante notoria, como se puede observar en la gráfica 2.8. De igual manera,

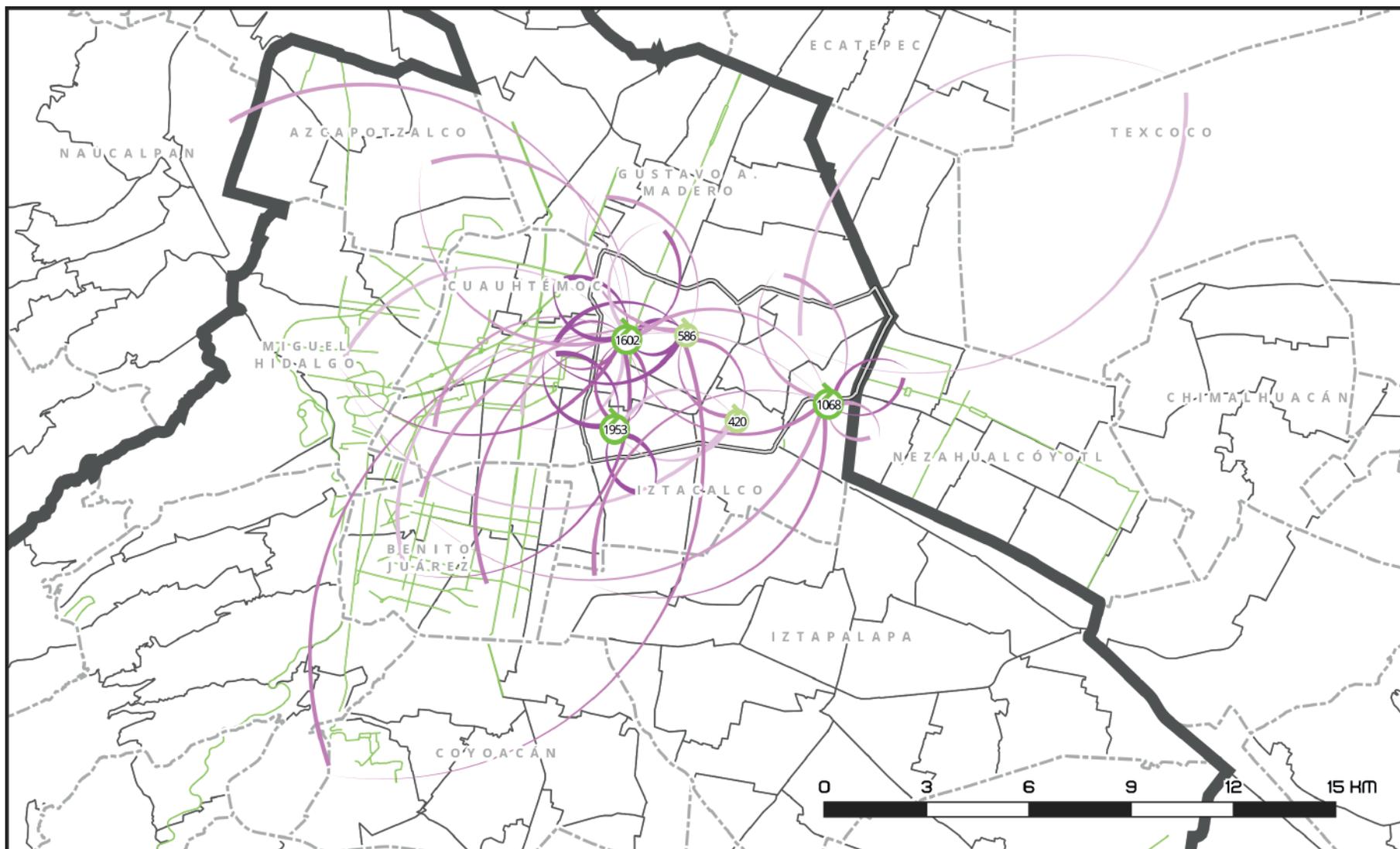
Motivo de viaje entre semana viajes ciclistas



Gráfica 2.8. Motivo de viaje entre semana de los viajes ciclistas en la alcaldía Venustiano Carranza. Elaboración propia con información de INEGI, 2018.

el motivo de viaje de los viajes intermodales es abarcado casi totalmente por el motivo “ir al trabajo” y su contraparte “ir al hogar”; en estos viajes la bicicleta se utiliza ya sea al principio o final de los viajes; sin embargo, estos viajes representan una pequeña porción al ser únicamente 1,201 viajes en los que se combina la bicicleta con algún otro modo de transporte, principalmente el sistema de transporte metro.

Otro aspecto importante que resaltar en cuanto a los patrones de viajes realizados en bicicleta es la diferencia en cuanto al uso de este vehículo por parte de las mujeres; en la gráfica 2.9 se puede observar como el número de viajes que se realizan exclusivamente utilizando la bicicleta como medio de transporte alcanza únicamente un 25% respecto a este mismo tipo de viajes, pero realizado por los hombres. Sin embargo, esta brecha se reduce sustancialmente en los viajes intermodales; los viajes realizados por mujeres alcanzan un 45% y aquellos



Viajes ciclistas en la alcaldía Venustiano Carranza

Líneas de deseo de viaje

- De 56 a 110 viajes
- De 110 a 123 viajes

- De 123 a 173 viajes
- De 173 a 242 viajes
- De 242 a 698 viajes

Viajes internos

- Menor a 1,000 viajes
- Mayor a 1,000 viajes

División administrativa

- Ciudad de México
- Venustiano Carranza
- Límite municipal
- Distritos de viaje

Fuente: Elaboración propia con datos de OpenStreetMap, Carto e INEGI (2010, 2018)



1:135,000

Mapa 2.20. Líneas de deseo de viajes ciclistas con origen o destino en la alcaldía Venustiano Carranza. Elaboración propia.

realizados por los hombres un 55%, demostrando que los viajes intermodales suelen ser hacer más accesible el uso de la bicicleta para las mujeres.

Como mencionan Díaz & Rojas (2017) la baja participación del género femenino en el ciclismo urbano se debe una serie de fenómenos multidimensionales, sin embargo se pueden resaltar principalmente:

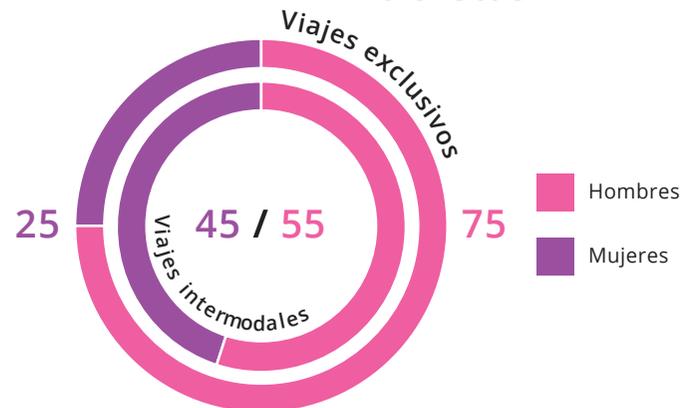
Los patrones de viaje: Las mujeres suelen hacer viajes relacionados a las responsabilidades del hogar, en comparación a los hombres cuyos viajes suelen ser pendulares.

Percepción de la inseguridad: Si bien el uso de la bicicleta se tiene dentro del imaginario colectivo como una actividad peligrosa, esta percepción aumenta de manera drástica en las mujeres, quienes perciben un mayor riesgo para la integridad física.

Acoso y violencia de género: En la actualidad las mujeres viven una crisis de seguridad en la Ciudad de México, derivado de un ambiente construido por una sociedad patriarcal que afecta directamente el uso y apropiación del espacio público por parte de la mujer.

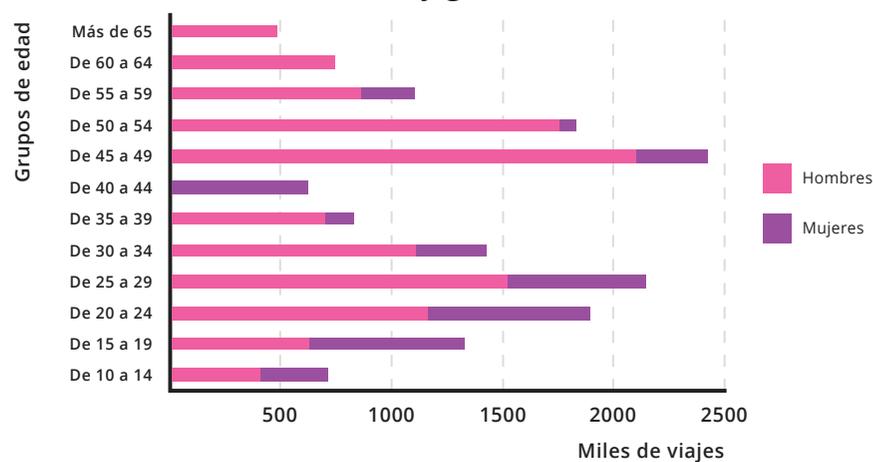
Al igual que en la brecha de género dentro de la movilidad ciclista, se observa también una brecha en cuanto a la edad: las mujeres jóvenes utilizan más la bicicleta que las mujeres mayores. Esta distribución por edad se puede observar en la gráfica 2.10. En esta gráfica se puede observar que en los grupos de edad "de 15 a 19 años" y "de 20 a 24 años" hay un reparto más equitativo entre el uso de la bicicleta, sin embargo, este tiende a volverse desigual al aumentar la edad, volviéndose prácticamente una actividad donde predomina el género masculino.

Distribución por género de los viajes ciclistas



Gráfica 2.9. Distribución por género de los viajes ciclistas con origen o destino en la alcaldía Venustiano Carranza. Elaboración propia con datos de INEGI, 2018.

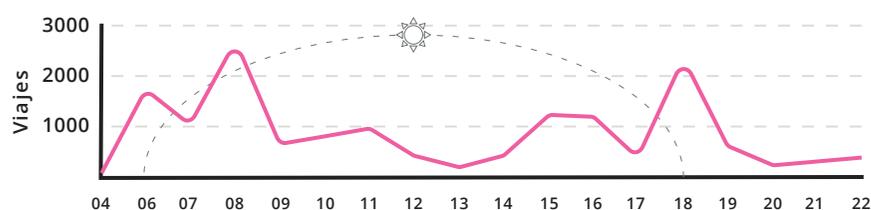
Distribución de los viajes ciclistas por edad y género



Gráfica 2.10. Distribución por edad y género del uso de la bicicleta en la alcaldía Venustiano Carranza. Elaboración propia con datos de INEGI, 2018.

Finalmente, en cuanto a los patrones de viajes ciclistas, se observa dos horarios de máxima demanda (los cuales coinciden de manera general con el resto de la ciudad) que son a las 8 de la mañana y a las 6 de la tarde. La relación de la hora de inicio de los viajes se puede observar en la gráfica 2.11; en donde se resalta también que la mayor parte de los viajes ciclistas se realizan en horarios con luz solar. En cuanto a la duración de estos viajes; el 84% tiene una duración menor a 45 minutos (concentrándose en un periodo de 15 a 30 minutos) mientras que el 11% corresponde a los viajes con duración mayor a una hora, dentro de los cuales se encuentra la mayoría de los viajes multimodales.

Hora de inicio de los viajes en bicicleta



Gráfica 2.11. Relación de la hora de inicio de los viajes en bicicleta con origen o destino en la alcaldía Venustiano Carranza. Elaboración propia con datos de de INEGI, 2018.

Conclusiones

A lo largo de estas páginas se ha repasado las condiciones actuales de la alcaldía Venustiano Carranza, con el objetivo de entender el por qué, a pesar de ser una de las cuatro alcaldías centrales de la ZMVM, cuenta con una baja participación de la bicicleta dentro del reparto modal de los viajes cotidianos que se realizan desde o hacia esta alcaldía. Desde un acercamiento histórico es fácil comprender que el oriente de la ciudad se ha construido en torno a una dinámica de marginación hacia la población periurbana, sin embargo esta alcaldía se transformó a lo largo del siglo XX de la periferia a la centralidad, en ella se puede encontrar la variedad de modelos urbanos que existen a lo largo de la metrópoli: desde los enclaves patrimoniales, hasta las utopías de una ciudad racional y moderna ejemplificadas con asentamientos como la colonia Jardín Balbuena y las grandes obras de infraestructura para el transporte.

La zona de delimitada para este presente estudio es un territorio que geográficamente cumple con todas las variables para iniciar la creación y consolidación de una cultura ciclista: no tiene pendientes importantes, tiene un clima templado con una temporada de lluvias bien definida, sin embargo tiene a su vez barreras urbanas muy importantes que rompen la estructura urbana del tejido urbano, siendo principalmente el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México y el Circuito Interior lo que muestra una cierta ruptura en el volumen de viajes ciclistas interdistritales (mapa 2.20) a comparación del resto de viajes interdistritales de la alcaldía.

Por otra parte, la estructura urbana tiende a concentrar los viajes en las vialidades principales; es decir no existe una continuidad importante de la traza vial secundaria (mapa 2.7) pero a su vez son estas vialidades principales las que más hechos de tránsito concentran, incluyendo aquellos en los que se ven involucradas personas ciclistas; por lo que es necesario en primer lugar hacer que los viajes sean seguros para la demanda ciclista existente.

En segundo lugar, la alcaldía Venustiano Carranza es un territorio en el cual su población es mayoritariamente joven, con un grueso poblacional contenido entre los 15 y 39 años, una edad apta para aquellos que busquen iniciarse en el ciclismo como medio de transporte cotidiano, siempre y cuando existan alternativas seguras para hacerlo. Por ello es necesario analizar la demanda potencial de viajes ciclistas; en el mapa 2.19 se observa que la mayoría de los viajes se realizan de manera interna en la alcaldía, así como con los municipios adyacentes, lo cual representa una distancia que se puede recorrer con facilidad en bicicleta, siempre y cuando este modo de transporte se integre a la red de transporte público de la alcaldía, que como se explicó a lo largo de este capítulo, es una red robusta y consolidada, ofreciendo cobertura a todo el territorio.

De igual manera se debe entender la movilidad ciclista como un eje del desarrollo urbano y del espacio público; promover la movilidad activa trae un beneficio importante para romper el paradigma de inseguridad en el espacio urbano presente en el territorio de la alcaldía.

Partiendo de esto como base para entender la movilidad ciclista se podrá trazar las bases de una estrategia para promover su uso, conectando orígenes y destinos de una manera segura y eficaz.

3



**PROPUESTA DE
METODOLOGÍA**

TRES

En este capítulo se construirá la propuesta metodológica para la elaboración del plan maestro de infraestructura ciclista, retomando las variables analizadas en el capítulo anterior para poder construir una metodología sólida y de acuerdo con las características específicas del espacio y tiempo determinado para el análisis.

La construcción de la propuesta de plan maestro de infraestructura ciclista se construirá en torno a 3 ejes: la construcción y consolidación de vías ciclistas, divididas en las tipologías autorizadas de acuerdo con la Guía de infraestructura ciclista de la Ciudad de México; la construcción de espacios para el resguardo seguro de bicicletas y finalmente las políticas de implementación y gestión para la movilidad ciclista.

La bicicleta como un vehículo: las premisas para el diseño de infraestructura incluyente

Para comenzar el trazo de un plan de infraestructura ciclista es necesario tener en mente al usuario como premisa de diseño; en este caso las personas ciclistas.

Las personas ciclistas son un grupo heterogéneo de actores, con diversas variables como la edad, el género, la condición física, entre otros, con lo que cada actor requiere diferentes condiciones en la vía para poder circular con seguridad. Es importante mencionar que el diseño vial de los entornos urbanos debe cambiar del modelo que prioriza la capacidad de los vehículos motorizados y la velocidad de estos, hacia uno en el cual se priorice la capacidad multimodal de la vía, la habitabilidad de los entornos adyacentes a estas, y la seguridad; las vías deben construirse para ‘perdonar’ los errores humanos de cualquier actor de la vía que conlleven a un hecho de tránsito, para evitar muertes y lesiones graves que se deriven de estos.

Antes de concebir la bicicleta como un vehículo (desde un punto de vista técnico) es necesario conocer los factores que influyen directamente en la experiencia ciclista (CROW, 2006):

Consumo energético La bicicleta tradicional es un vehículo que requiere esfuerzo físico para poder moverse, además de tener en buen estado al vehículo, es necesario que la infraestructura esté diseñada para minimizar la pérdida innecesaria de energía.

Inestabilidad La bicicleta es un vehículo que requiere estar en movimiento para ser estable, sin embargo, por su diseño, resulta vulnerable ante factores físicos como el viento y las condiciones del pavimento, lo cual da como resultado un aumento en el espacio para maniobrar y evitar caídas o colisiones.

Colisiones La bicicleta es un vehículo con un alto nivel de vulnerabilidad respecto a los vehículos motorizados, no cuenta con amortiguamiento físico para proteger el cuerpo de quien la usa, por lo que es necesario prever en el diseño de la infraestructura cualquier tipo de situación de riesgo.

Amortiguamiento Al igual que en punto anterior, la bicicleta y su experiencia de uso tiene una afectación importante si la supervisión de rodadura de esta presenta baches e imperfecciones.

Intemperie A diferencia del automovilista, el ciclista no cuenta con protección ante las condiciones climáticas como la lluvia y el viento.

Interacción social: El uso de la bicicleta no es solo una actividad para realizar traslados, sino también una actividad social y recreativa que coadyuva a impulsar la habitabilidad de los entornos inmediatos a dónde se construye infraestructura ciclista.

A partir de estos factores, se define también 5 ejes rectores para la infraestructura ciclista incluyente (CROW, 2006):

Ser coherente Debe responder a las necesidades de uso de las personas ciclistas, así mismo debe ser legible para el resto de los usuarios de la vía.

Ser directa Las vías ciclistas deben responder a la distancia más corta entre un punto 'A' y un punto 'B', evitando desviar los trayectos ciclistas para poder ofrecer una alternativa eficaz para la realización de los traslados cotidianos de las personas usuarias.

Ser atractiva Brindar una opción de traslado que se perciba atractiva, con el objetivo de impulsar la habitabilidad de los entornos inmediatos.

Ser segura Diseñar la infraestructura considerando la vulnerabilidad del usuario y su percepción del riesgo, así como minimizar las interacciones con los vehículos motorizados.

Ser cómoda Diseñar la infraestructura para que su uso sea cómodo y no represente una actividad engorrosa que desalente su uso.

En el caso de la Ciudad de México, de acuerdo a la Guía de Infraestructura Ciclista, se define a la persona ciclista de la siguiente manera; es importante mencionar que la variación de este promedio (por ejemplo, triciclos de carga y bicitaxis) aplican únicamente a un pequeño porcentaje de los vehículos ciclistas, sin embargo, puede haber casos especiales en los que cierto grupo ocupe un valor más relevante para tomar en cuenta en los parámetros de diseño de infraestructura ciclista, citando como un ejemplo la presencia de bicicletas de reparto en las cercanías de los centros de abasto.

En este sentido, la ergonomía del ciclista promedio en la Ciudad de México se ilustra en la figura 3.1:

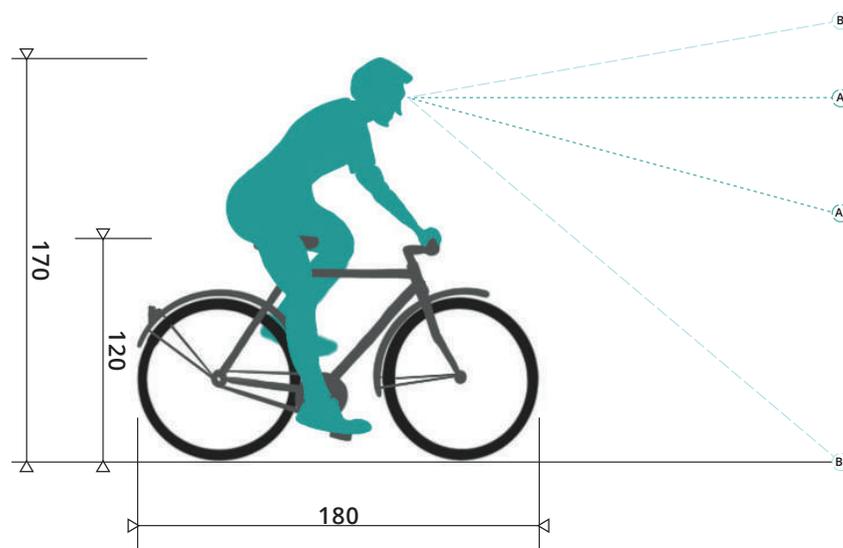
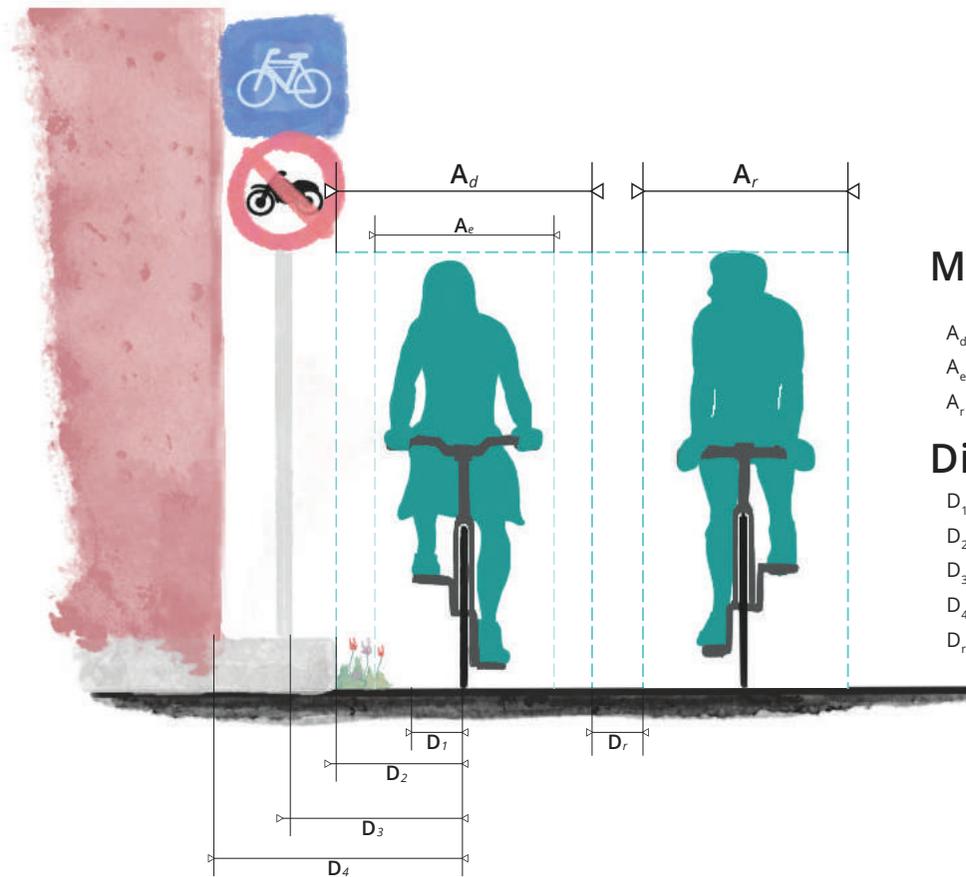


Figura 3.1. Ergonomía de la persona ciclista promedio en la Ciudad de México. Elaboración propia con datos de SEMOVI, 2016.

El vehículo ciclista promedio mide 180 cm de largo y 120 cm de alto, alcanzando los 170 cm con una persona montada en ella, esta persona tendrá la altura de visión a 160 cm sobre el nivel del suelo (que se ilustra en la figura con la cota A) a partir de lo cual genera un cono de visión primario de 15° (A-A') y un cono de visión complementario de 50° (B-B'); el conjunto de visión centra la mayor atención del ciclista en la superficie de rodadura y el horizonte, esto juega un factor importante para el cálculo de la distancia de parada de la persona ciclista promedio; con un total de 20 metros desde la percepción hasta el frenado total, siempre y cuando no sea a una velocidad mayor a 30 km/h y las condiciones mecánicas de vehículo y ambientales no afecten este movimiento (SEMOVI, 2016).



Medidas de circulación ciclista

- A_d - Ancho dinámico de circulación ciclista (100 cm)
- A_e - Ancho estático del ciclista (70 cm)
- A_r - Ancho dinámico en maniobra de rebase (80 cm)

Distancias de seguridad

- D_1 -Ante objetos con altura menor a 5 cm (25 cm)
- D_2 -Ante objetos con una altura mayor a 5 cm y menor a 25 cm (50 cm)
- D_3 -Ante mobiliario urbano fuera de la vía (68 cm)
- D_4 -Ante muros (100 cm)
- D_r -Distancia de rebase (20 cm)

Figura 3.2. Medidas de circulación del vehículo ciclista promedio en la Ciudad de México. Adaptación propia de SEMOVI, 2016 y CROW, 2006.

De las características descritas anteriormente se obtienen uno de los valores más importantes para el diseño y planeación de infraestructura ciclista: el ancho de circulación ciclista, el cual se ilustra en la figura 3.2.

El espacio de circulación descrito en la figura anterior considera el vehículo ciclista promedio en la Ciudad de México para brindarle una circulación cómoda y segura; en este diagrama se explica que el ciclista promedio ocupa un ancho de 70 cm al estar estático en una bicicleta; sin embargo esta dimensión es teórica por el hecho de que el ciclista no puede permanecer estático, necesita estar en movimiento para mantener el equilibrio, a este movimiento se le denomina ancho dinámico

de circulación ciclista, el cual contempla un espacio de 100 cm, lo suficiente para permitir maniobras para mantener el equilibrio (12 cm a partir del eje del vehículo), de seguridad ante obstáculos en la superficie de rodadura menores a 5 cm (25 cm a partir del eje del vehículo) y de seguridad ante obstáculos mayores a 5 cm y menores a 25 cm (50 cm a partir del eje del vehículo) (CROW, 2006 y SEMOVI,2016).

En cuanto a la maniobra de rebase ciclista, se considera una distancia de rebase de 20 cm entre el ancho dinámico del ciclista a rebasar y el ancho dinámico del ciclista que realiza la maniobra de rebase, esta maniobra tiene una duración aproximada de 5 segundos, en los cuales se genera esta reducción en el ancho

dinámico del segundo ciclista (SEMOVI,2016), finalmente en cuanto a la distancia de seguridad ante vehículos motorizados, estos deberán realizar la maniobra de rebase a una distancia mayor a 150 cm, con el objetivo de no hacer perder el equilibrio al ciclista, así mismo el ciclista que rebasa a un vehículo estacionado, debe hacerlo a una distancia de 100 cm, para poder librar la zona de apertura de puertas.

Los criterios expuestos anteriormente son necesarios para brindar una circulación segura y cómoda para el ciclista, que le permita tener suficiente espacio para maniobrar en caso de alguna eventualidad y por consecuente evitar algún accidente, lo cual es uno de los pilares fundamentales para la promoción del ciclismo urbano.

Subirse a la bici: análisis de personas usuarias potenciales

Como se mencionó en el capítulo anterior, se realizan 1,351,392 viajes al día en la alcaldía Venustiano Carranza, los cuales se realizan mayormente en transporte público, así como con una participación importante de los vehículos particulares. Este reparto modal es consecuencia de diversos factores, tanto externos como propios del usuario; algunos prefieren utilizar el transporte público por la economía, mientras otros ven la 'comodidad' de utilizar un vehículo particular.

Sin duda la forma en la se han implementado las políticas de transporte en la ciudad ha provocado que gran parte de la población se vuelva usuaria cautiva de un cierto modo; en el caso de los microbuses, su accesibilidad y costo lo hacen prácticamente el único modo de transporte que pueden utilizar las personas a costa de un servicio deficiente, o en el caso de los vehículos particulares, la inseguridad en el espacio público y en el transporte público lo hacen ver como una alternativa más conveniente, a pesar de la congestión vial que caracteriza a esta ciudad, especialmente en el caso de las mujeres.

En este apartado se considerará un potencial de viajes que podrían realizarse en bicicleta a partir del todo de los viajes que se realizan en la alcaldía con base a las variables que se describirán a continuación, no sin antes mencionar que el objetivo de este análisis no es considerar que todos estos viajes se deberán hacer en bicicleta, sino considerar a todas las personas con potencial para realizar un viaje en bicicleta y ofrecerles una nueva alternativa de viaje segura, cómoda y conveniente.

Los criterios para definir el potencial de viajes ciclistas se definen a partir de las siguientes variables (Transport For London, 2016) :

Edad La persona usuaria es mayor a 15 años y menor a 65 años; esta variable se define en el rango de edad en el que una persona tiene conciencia de normatividad para el ordenamiento del tránsito y la edad en la que la bicicleta no resulta una actividad física extrema.

Hora de comienzo de viaje Los viajes comienzan en un horario con luz solar, entre las 6 de la mañana y las 8 de la noche.

Cantidad de personas en el viaje La bicicleta tradicional es un vehículo unipersonal, por lo que para garantizar la seguridad y comodidad del usuario solo se consideran los viajes realizados con una sola persona.

Estas tres variables podrían considerarse como las variables filtro, sin embargo, un punto importante a resaltar es que con la consolidación de una cultura ciclista en la alcaldía la mayoría de estas variables perderían relevancia para la toma de decisiones en cuanto a la planeación de la infraestructura ciclista: una infraestructura segura, directa, conectada, atractiva y cómoda invitará a las personas de todas las edades a usarla, mejorará la vitalidad de las vías, reduciendo la percepción de inseguridad por lo que podrán recibir viajes las 24 horas del

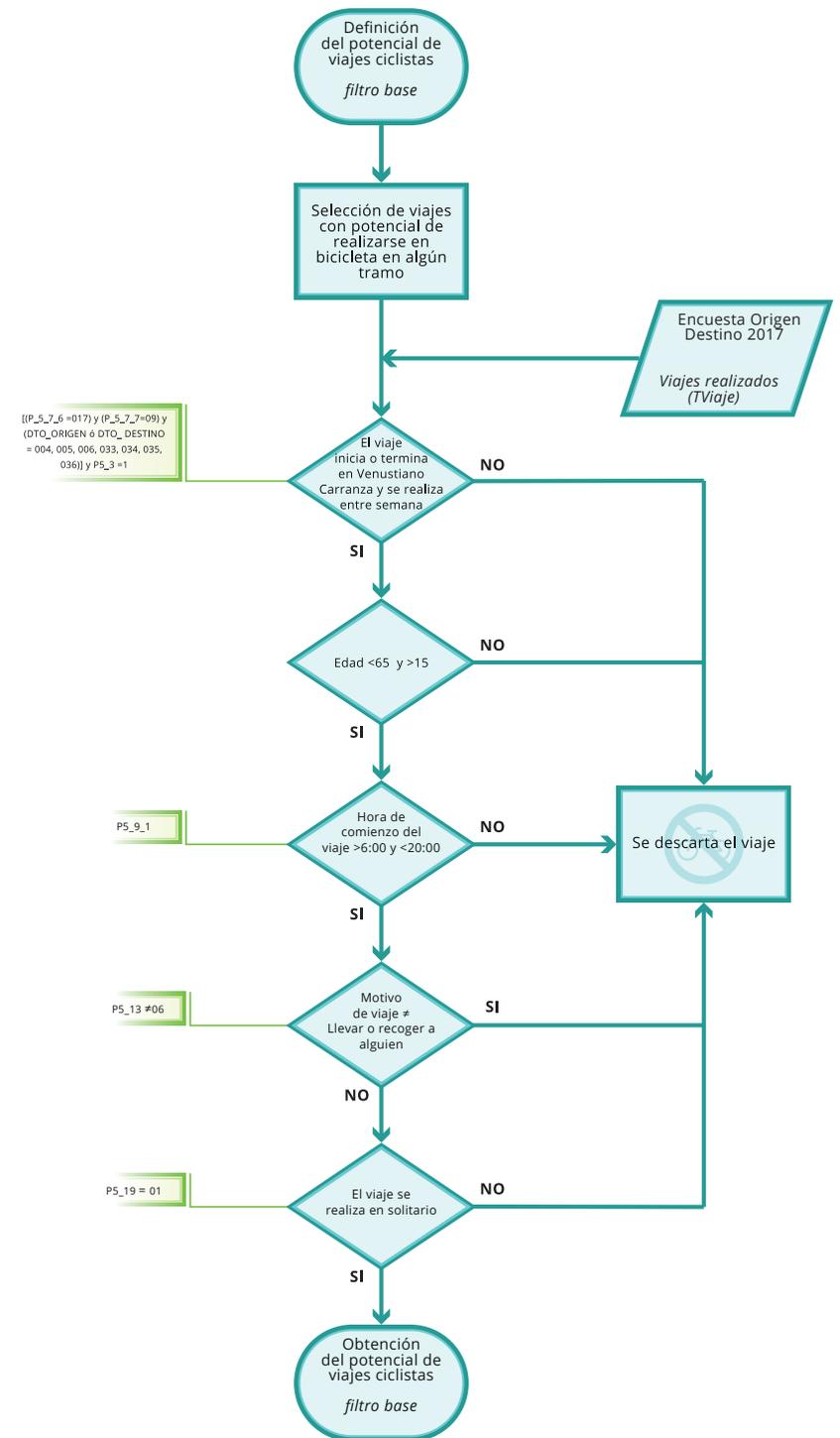
día y finalmente, como se mencionó anteriormente, los viajes con más de una persona se pueden adaptar con la enorme variedad de vehículos ciclistas que existen y que serán cada vez más diversos conforme vaya creciendo la cultura de pedalear en la ciudad. Estas variables se definirán de acuerdo con la figura 3.3.

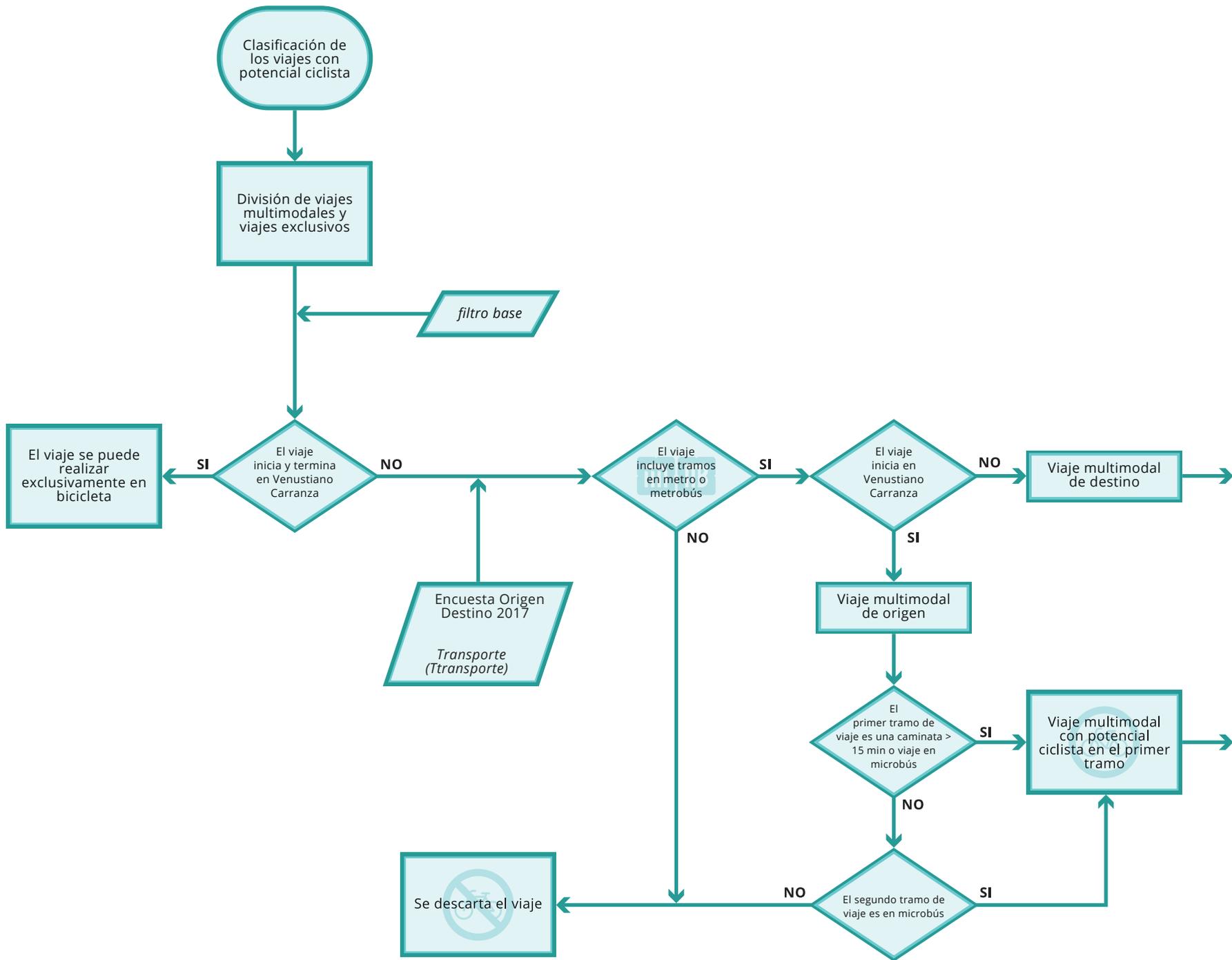
A partir de estas variables filtro, se clasificarán nuevamente los viajes con potencial ciclista entre aquellos que se pueden realizar exclusivamente en bicicleta (siendo los viajes que se realicen actualmente en cualquier modo de transporte dentro de la alcaldía y hasta el primer distrito de la EOD 2017 adyacente a la misma). Por otra parte, se definirán los viajes multimodales con origen o destino en la alcaldía y que tienen potencial para que se realice el primer o último tramo de viaje en bicicleta; en este caso se considerarán únicamente los viajes que incluyan tramos en Metro o Metrobús, ya que la forma en la que se presentan los datos de la Encuesta Origen Destino se puede conocer el punto exacto del cambio modal en los viajes que involucran a estos dos sistemas. El procesamiento de los datos para obtener estos viajes se describe en la figura 3.4.

Con esta información se obtiene el siguiente panorama de la alcaldía Venustiano Carranza: De los 1,351,392 viajes que se realizan en un día hábil en la alcaldía, el 31% de los viajes, 418,819 tienen potencial para ser viajes realizados en bicicleta.

De los viajes con potencial ciclista, un total de 352,628 viajes se podrían realizar exclusivamente en bicicleta, para lo cual se analizarán las líneas de deseo de viaje generadas por estos viajes, mientras que 34,644 viajes se considerarán como viajes con potencial intermodal.

Figura 3.3. Definición del filtro base para obtener los viajes con potencial ciclista en la alcaldía Venustiano Carranza. Elaboración propia.





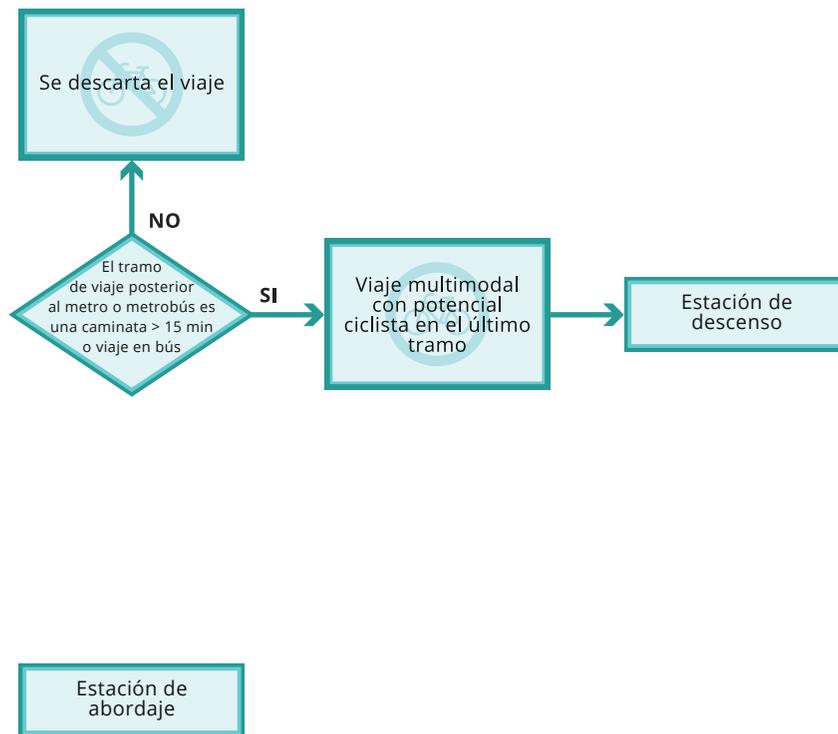


Figura 3.4. Diagrama de flujo para la clasificación de viajes con potencial ciclista en la alcaldía Venustiano Carranza. Elaboración propia.

Para proceder al siguiente paso del presente análisis, es importante resaltar la siguiente nota metodológica: Se descartan aquellos con motivo de viaje 'ir al hogar' ya que se podría considerar como el recíproco del resto de los viajes; es decir, únicamente se consideran 207,743 viajes, 174,531 internos y 33,212 multimodales.

Definición de la red de vías ciclistas

Partiendo de la construcción de líneas de origen y destino para los viajes con potencial ciclista, se puede observar los patrones generales de viajes en la alcaldía, sin embargo, la escala de la encuesta origen destino solo permite una visión general para la definición de las rutas ciclistas potenciales, por lo que estos datos se utilizarán para ponderar que rutas responden con mayor eficacia a la demanda potencial arrojada por el procesamiento de los datos. Para la elaboración de una propuesta de infraestructura ciclista en la alcaldía Venustiano Carranza, se definirá una red de vías ciclistas propuestas, cuya metodología se describe a continuación.

Para comenzar a elaborar una propuesta de red de vías ciclistas es necesario obtener en un primer momento una red ciclista hipotética (RCH) (Manuel Suárez Lastra et al., 2016). Esta red hipotética se construye generando la ruta más corta entre los centros geométricos de los 151 AGEBS que componen a la alcaldía, lo cual resulta en 22,801 rutas. Esto se obtendrá mediante la aplicación del algoritmo de Dijkstra en un sistema de información geográfica, cuyo propósito es justamente encontrar el camino más corto entre dos puntos en una red determinada. Las herramientas para la aplicación de este algoritmo serán QGIS como servidor SIG, PostgreSQL / PostGis como plataforma para el análisis de bases de datos y la extensión pgRouting (Daniel Kastl et al., 2016). Así mismo, como insumos se requiere una red topológica del entramado vial de la alcaldía Venustiano Carranza y los centroides geográficos de los 151 AGEBS que la componen.

Para comenzar el procesamiento de los datos es necesario habilitar las extensiones necesarias en PostgreSQL, lo cual se realiza con los siguientes comandos en el constructor SQL de la aplicación:

```
CREATE EXTENSION postgis;  
CREATE EXTENSION pgrouting;
```

Una vez realizado esto, se construye la red topológica basada en la red vial de la alcaldía. Para esto se importa el archivo que contiene dicha geometría; que en el presente caso de estudio es el mapa de segmentos de la red vial analizado en el mapa 2.7. Una vez que se ha importado este archivo [redvial] se construye la tipología de la misma creando los nodos de unión de cada segmento de la red vial con los siguientes comandos en el constructor SQL:

```
alter table redvial add column source integer;  
alter table redvial add column target integer;  
select pgr_createTopology('redvial', 0.0001, 'the_geom', 'id');
```

Con esto ya se tiene listo el primer insumo necesario para la aplicación del algoritmo, que resulta en una red topológica compuesto por nodos, vértices y la unión de estos como el que se muestra en la figura 3.5.

A continuación, se prepara el siguiente insumo, que es asignar un nodo de la red topológica a cada centroide geográfico de los 151 AGEBS de la alcaldía. Para esto se utiliza el complemento NNJOIN de QGIS como se muestra en la figura 3.6.

Una vez que se ha asignado un nodo a cada centroide, se procede a ejecutar el algoritmo de Dijkstra en PostgreSQL, con el siguiente llamado:

```
CREATE TABLE rutas_ageb AS WITH ruta as (SELECT * FROM  
pgr_dijkstra('SELECT gid as id,  
source,  
target,  
redvial.lenght AS cost  
FROM redvial',  
ARRAY[centroides], ARRAY[centroides],  
directed := false))  
SELECT ruta.*, b.the_geom  
FROM ruta  
LEFT JOIN redvial b ON ruta.edge = b.gid  
WHERE the_geom is not null
```

Con este procesamiento, se obtendrán las 22,801 rutas, compuestas por 1,077,882 segmentos de vialidad. Si bien, este resultado podría considerarse como una red ciclista hipotética, es necesario realizar un procesamiento más con el objetivo de jerarquizar los segmentos de vialidad y conocer cuales tienen mayor ocupación por parte de las 22,801 rutas; para esto se ejecuta el siguiente llamado en PostgreSQL:

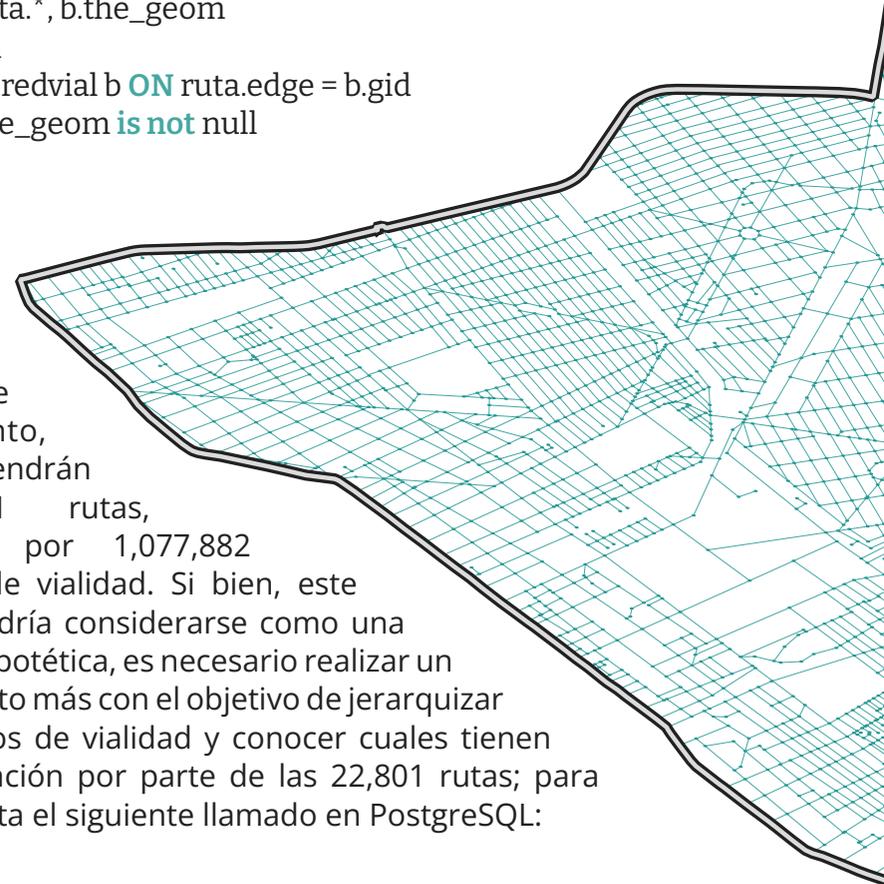
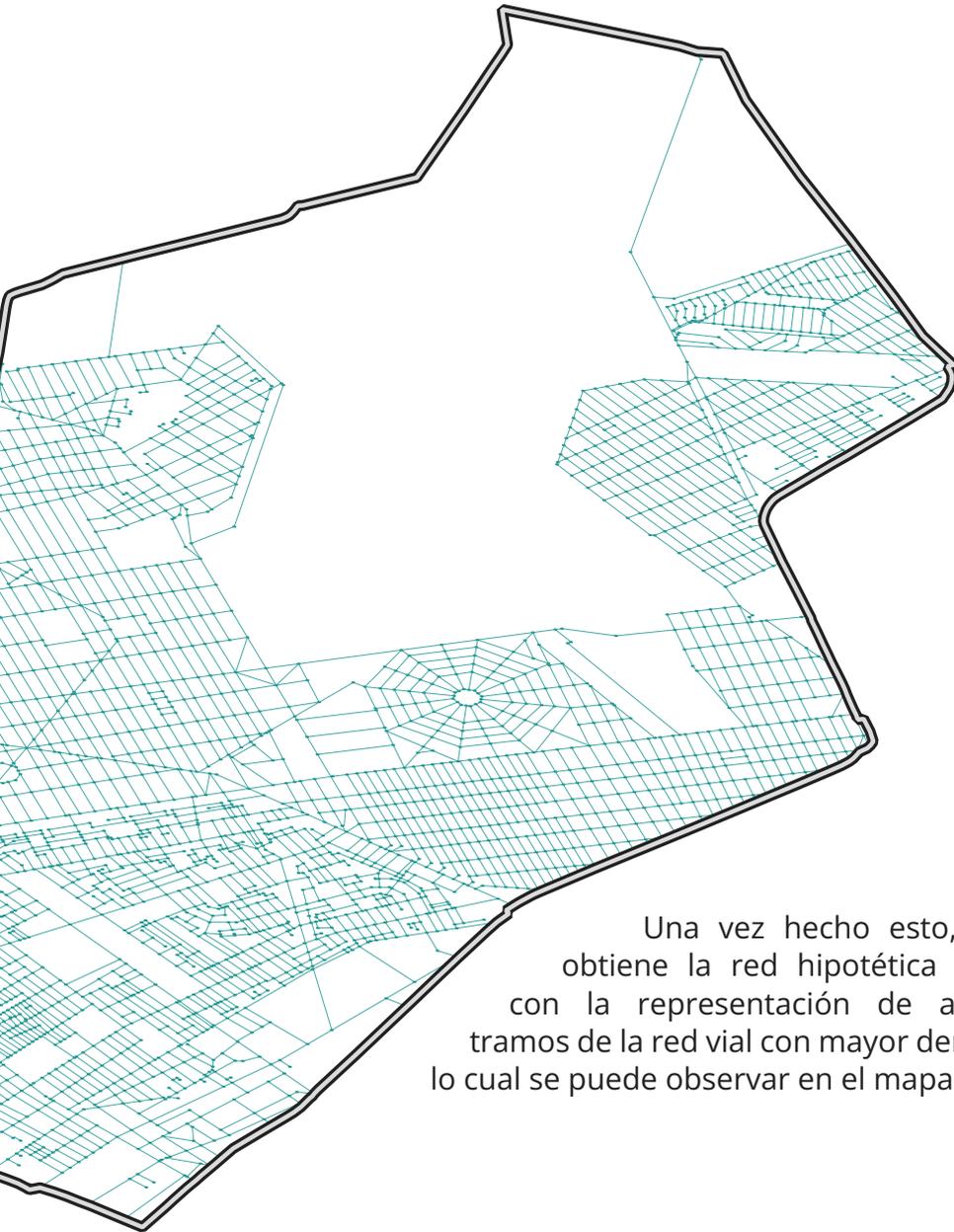


Figura 3.5. Red topológica para el análisis de rutas ciclistas en la alcaldía Venustiano Carranza. Elaboración propia.

```
CREATE TABLE Conteo as WITH data AS (
SELECT the_geom, count(*) OVER (PARTITION BY the_geom)
FROM rutas_ageb_posgis)
SELECT * FROM data WHERE count > 1;
```



Una vez hecho esto, ya se obtiene la red hipotética ciclista, con la representación de aquellos tramos de la red vial con mayor demanda, lo cual se puede observar en el mapa 3.1:

Este primer procesamiento se deberá jerarquizar de acuerdo con la cantidad de veces que se sobrepone las rutas hipotéticas en un tramo de vialidad. Dicha jerarquización se puede observar en el mapa 3.1.

Cómo se puede observar en el mapa 3.1, mostrado en la página siguiente, la red ciclista hipotética tiende a concentrar una mayor demanda de viajes en vías primarias, así como en secundarias colectoras.

Sin embargo, este ejercicio es aún un acercamiento incompleto; ya que no se considera la conexión con el resto de la trama urbana de la Zona Metropolitana del Valle de México, ni los sentidos viales, barreras urbanas y experiencia de viaje del ciclista; para poder llegar a construir una red propuesta de vías ciclistas es necesario empatar estos cuatro aspectos, garantizando que se cumplan los 5 ejes rectores de la infraestructura cicloincluyente lo que se refleja en el mapa 3.2, en el cual se ilustran las vialidades en las que se propone construir infraestructura ciclista.

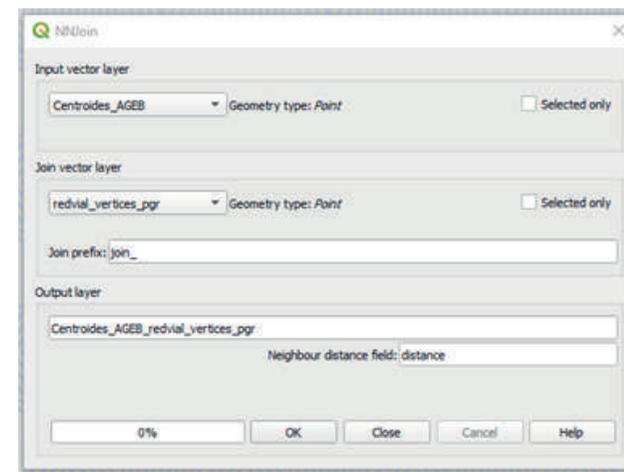
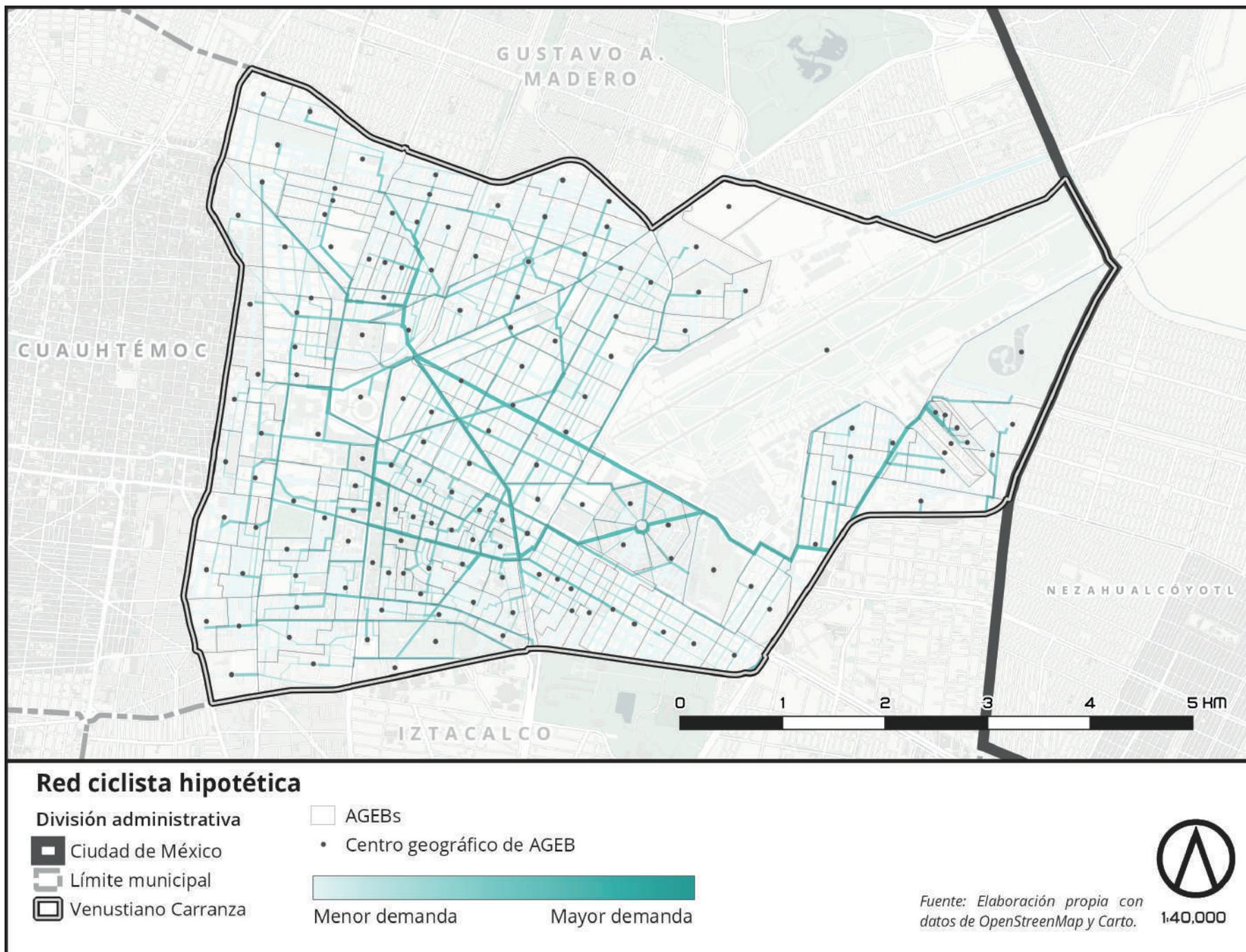
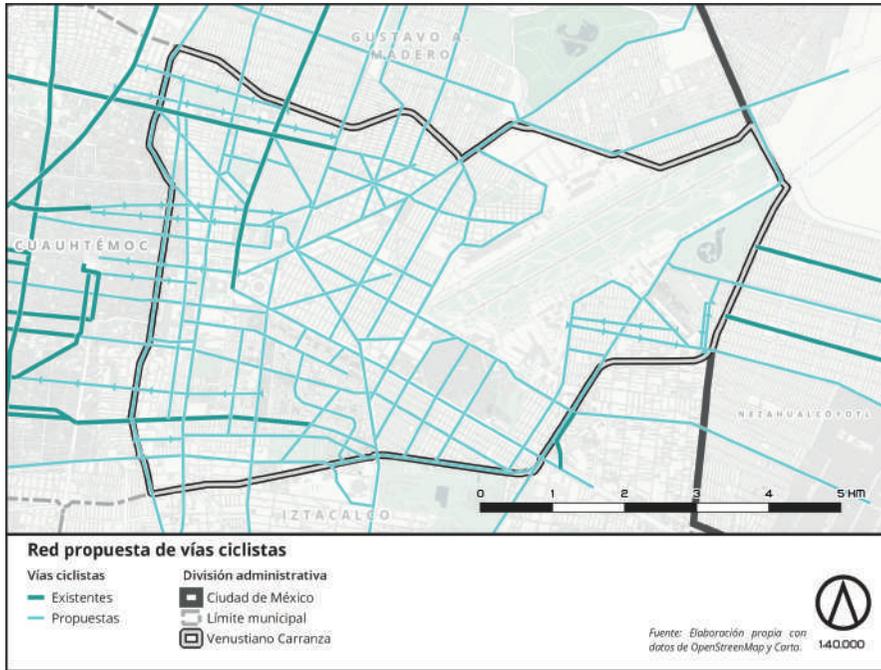


Figura 3.6. Aplicación del complemento NNJoin para asignar un nodo a cada centroide. Elaboración propia.



Mapa 3.1. Red ciclista hipotética para la alcaldía Venustiano Carranza. Elaboración propia.



Mapa 3.2. Red propuesta de vías ciclistas para la alcaldía Venustiano Carranza. Elaboración propia.

A partir de esta red de vías ciclistas se procede a identificar a nivel conceptual la tipología de infraestructura cicloinclusiva más adecuada para cada tramo de vialidad generando un matriz multicriterio como la que se muestra en la figura 3.7.

La estructura del cuerpo principal de la matriz muestra las 4 tipologías de infraestructura ciclista aplicable en la Ciudad de México, cada una en su respectiva columna: Vía de prioridad ciclista, ciclocarril, ciclo vía y carril compartido bus – bici. A su vez, en las filas se muestran los criterios de operación de la vía que influyen en cada una de estas tipologías, cuya suma resultaría en el resultado más adecuado para un tramo de vialidad definido anteriormente; a continuación, se explica la forma en la que cada criterio definido en la matriz influye en cada tipología de infraestructura ciclista. En el capítulo siguiente, *Propuesta de plan maestro de infraestructura ciclista*, se detallará a profundidad el funcionamiento de cada una de estas tipologías de infraestructura ciclista.

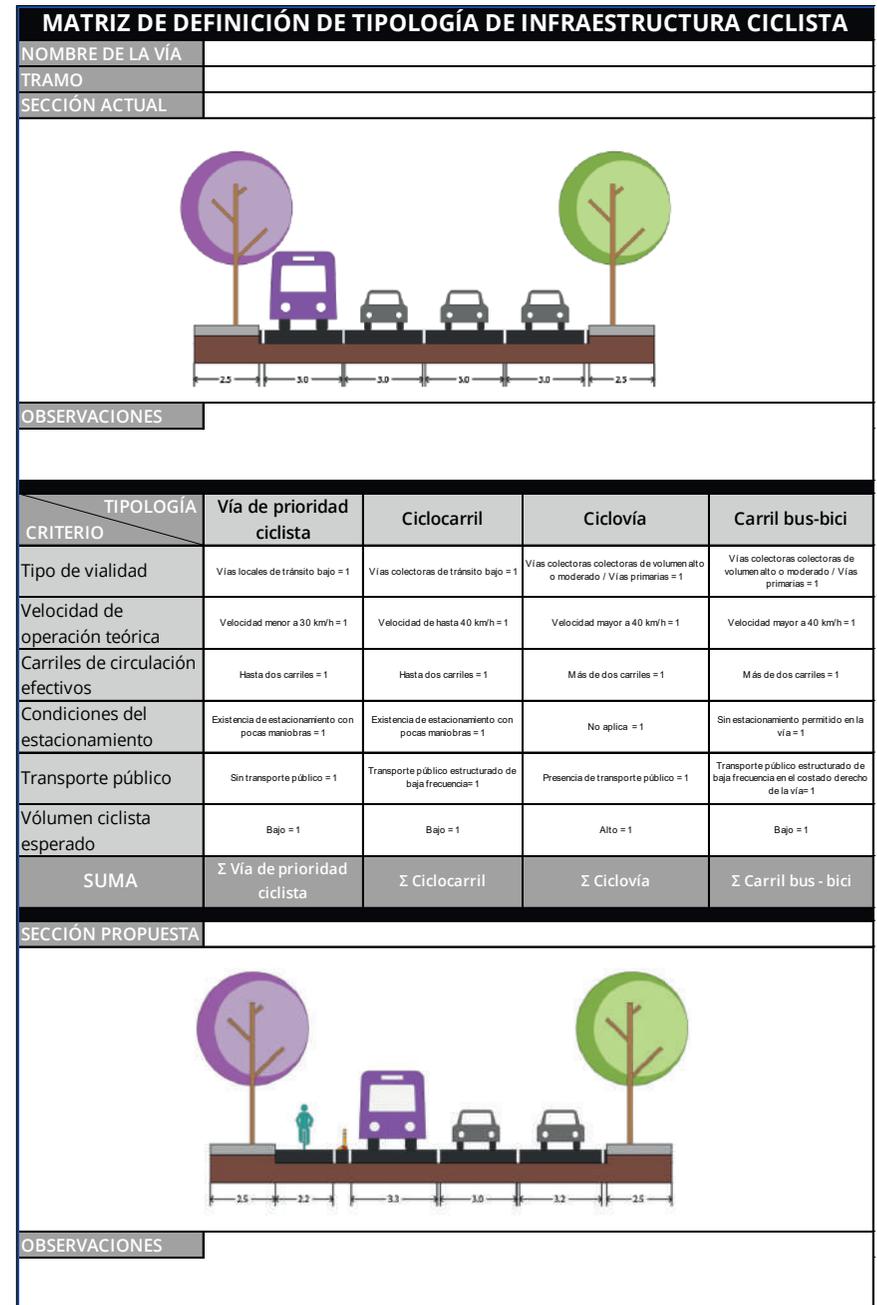


Figura 3.7. Matriz para la definición de tipología de infraestructura ciclista. Elaboración propia.

Vía de prioridad ciclista Se caracterizan por el tránsito mixto de bicicletas y transporte automotor sin necesidad de segregación física.

- *Tipo de vialidad:* Vialidades de tránsito local.
- *Velocidad de operación teórica:* Menor a 30 km/h.
- *Carriles de circulación efectivos:* Hasta dos carriles de circulación.
- *Condiciones de estacionamiento:* Estacionamiento en vía pública con baja rotación.
- *Transporte público:* Sin transporte público en la vía.
- *Volumen ciclista esperado:* Poco volumen ciclista.

Ciclocarril Se caracterizan por la delimitación de un carril de circulación ciclista sin la necesidad de confinar el mismo.

- *Tipo de vialidad:* Vialidades colectoras.
- *Velocidad de operación teórica:* Menor a 40 km/h.
- *Carriles de circulación efectivos:* Hasta dos carriles de circulación.
- *Condiciones de estacionamiento:* Estacionamiento en vía pública con baja rotación.
- *Transporte público:* Servicios de transporte público estructurado con frecuencia de paso baja.
- *Volumen ciclista esperado:* Poco volumen ciclista.

Ciclovía Se caracterizan por la separación física del tránsito ciclista y el resto del tránsito automotor.

- *Tipo de vialidad:* Vialidades primarias, carriles laterales de vías de acceso controlado y vialidades colectoras.
- *Velocidad de operación teórica:* Mayor a 40 km/h.
- *Carriles de circulación efectivos:* A partir de dos carriles de circulación.
- *Condiciones de estacionamiento:* Sin influencia por el estacionamiento en la vía.
- *Transporte público:* Presencia de transporte público en la vía, sea estructurado o no estructurado.
- *Volumen ciclista esperado:* Volumen ciclista moderado.

Carril compartido Bus - bici Se caracterizan por segregar un carril de circulación exclusivo para autobuses y bicicletas del resto del tránsito vehicular.

- *Tipo de vialidad:* Vialidades primarias
- *Velocidad de operación teórica:* 50 km/h.
- *Carriles de circulación efectivos:* A partir de dos carriles de circulación.
- *Condiciones de estacionamiento:* Sin influencia por el estacionamiento en la vía.
- *Transporte público:* Servicio de transporte público estructurado con baja frecuencia de paso.
- *Volumen ciclista esperado:* Poco volumen ciclista.

Cada uno de los valores antes mencionados sumarían un punto en la casilla de la matriz correspondiente, en caso de no cumplirse la condición idónea se otorga un cero y la columna con el total mayor sería la tipología ideal para ese tramo específico de acuerdo a la Guía de infraestructura ciclista de la Ciudad de México (Secretaría de Movilidad, 2016).

Otro aspecto importante a mencionar de esta matriz es la existencia de una casilla de observaciones para cada tramo, ya que los criterios de operación de la vía son teóricos de acuerdo a la normatividad establecida en el Reglamento de Tránsito de la Ciudad de México (2015), así como en la Ley de Movilidad (2014) y pueden existir distintas variables en la operación real que pueden cambiar radicalmente la operación real de la vía y por lo tanto la tipología de infraestructura ciclista a implementar en ella; algunas de estas observaciones podrían ser el comercio desbordado hacia el arroyo vial, el estacionamiento ilegal sobre los carriles de circulación vehicular, carriles con operación reversible, entre otros.

Si bien todas las vialidades urbanas deberían estar diseñadas de manera cicloinclusiva, esta matriz es una herramienta que ayuda al momento de tomar una decisión sobre el tipo de infraestructura cicloinclusiva más adecuada de acuerdo con el contexto y función de la vía.

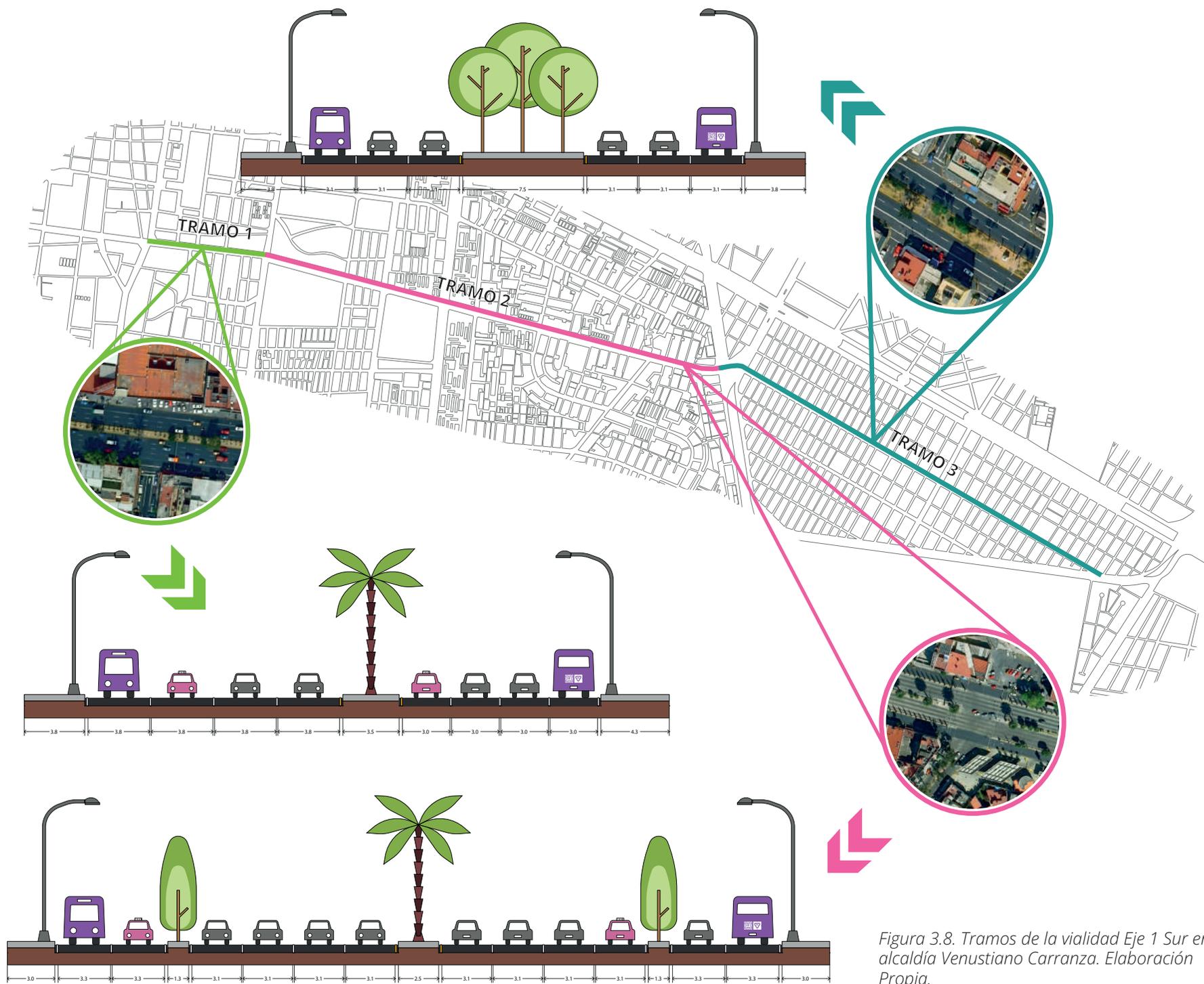


Figura 3.8. Tramos de la vialidad Eje 1 Sur en la alcaldía Venustiano Carranza. Elaboración Propia.

Para realizar dicho análisis cada vialidad que forma parte de la Red propuesta de vías ciclistas se segmenta en tramos tipo, es decir, aquellos en los que existe una sección transversal constante y características similares, citando un ejemplo como se muestra a continuación, el Eje 1 Sur tendría tres tramos tipo dentro de la alcaldía Venustiano Carranza (figura 3.8).

Retomando el Tramo uno del Eje 1 Sur Fray Servando y Teresa de Mier, entre la avenida Eje 1 Oriente Anillo de Circunvalación y Eje 2 Oriente H. Congreso de la Unión, la matriz se resolvería como se muestra en la figura 3.9. A continuación se explica los resultados de cada uno de los criterios:

Tipo de vialidad El Eje 1 Sur es una vialidad primaria, cuya operación y mantenimiento está a cargo del gobierno central de la Ciudad de México, por este motivo se descartan las tipologías 'Vía de prioridad ciclista' y 'Ciclocarril'.

Velocidad de operación teórica Al ser una vialidad primaria, la velocidad máxima permitida en el Reglamento de Tránsito es de 50 kilómetros por hora, descartando nuevamente las tipologías mencionadas en el punto anterior.

Carriles de circulación efectivos Como se aprecia en el corte transversal anexo a la ficha, cuenta con cuatro carriles de circulación por sentido, sin embargo, es importante resaltar que los carriles de extrema derecha se encuentran ocupados por el comercio informal, peatones, 'diablos' y estacionamiento ilegal como resultado de la alta actividad comercial de la zona de la Merced. Esto da como resultado el descarte de estas dos tipologías mencionadas anteriormente.

Condiciones del estacionamiento Al ser vía primaria el Reglamento de Tránsito prohíbe el estacionamiento en los costados de la vía, sin embargo, es una problemática constante en el tramo. En este caso no se afecta la asignación de los valores a las categorías 'Ciclovía' y 'Carril bus-bici'

sin embargo es un factor importante para considerar en el momento de diseñar e implementar un proyecto de infraestructura ciclista.

Transporte público En este tramo hay dos modalidades de transporte público presente, el servicio de corredores concesionados cuya operación podría considerarse un servicio estructurado, así como diversas rutas de microbuses, las cuales se concentran en el cuerpo sur por existir algunas lanzaderas en las calles aledañas a la vía. En este caso la convivencia del ciclista con varias rutas de transporte público aumentaría el estrés por lo que es conveniente separar los flujos.

Volumen ciclista esperado Al ser una vialidad de conexión regional en la metrópoli, así como ser una continuación de la infraestructura ciclista existente en la alcaldía Cuauhtémoc, se podría esperar un volumen ciclista importante en esta vía, con la cual una ciclovía resultaría el esquema de intervención idóneo para la comodidad y seguridad de los usuarios.

A partir de estas condiciones se presenta una propuesta conceptual para la integración de infraestructura ciclista en la vialidad; en este caso se presenta la siguiente alternativa: En el cuerpo sur de la vía se propone la ampliación de la banqueta a 6.9 metros con el objetivo de albergar y reordenar el comercio en vía pública, así como una ciclovía de 2.5 metros de ancho que permita la circulación cómoda de ciclistas, así como permitir maniobras de rebase ante la probable circulación sobre el arroyo vehicular de 'diablos' que forman parte de la dinámica comercial de la zona; finalmente se mantendrían tres carriles para el tránsito mixto, con preferencia para el transporte público.

En cuanto al cuerpo norte de la vialidad se propone una ampliación de banqueta a 5.2 metros, considerando nuevamente el comercio en vía pública, en cuanto a la tipología de infraestructura ciclista se propone un carril compartido bus

– bici de 4.8 metros de ancho, ya que este cuerpo presenta la peculiaridad de ser reversible en el horario vespertino, y bajo este esquema se da preferencia a la circulación del transporte público y ciclistas durante todo el día; así mismo el sobre ancho de este carril permitiría a vehículos particulares hacer maniobras de ascenso y descenso momentáneas sin interrumpir el flujo de las personas ciclistas y los vehículos de transporte público.

Es importante mencionar que la sección transversal de la vialidad se levantó mediante el programa Google Earth, por lo que puede presentar diferencias con la geometría real, así mismo cada intervención requiere el análisis puntual del tránsito como parte de la elaboración de un proyecto ejecutivo, así como la conciliación de las variables sociales que se podrían presentar al momento de la implementación de los proyectos de infraestructura ciclista.

Definición de nodos de integración multimodal y módulos para el estacionamiento de vehículos ciclistas

Al igual que los viajes motorizados, los viajes ciclistas requieren un punto dónde resguardar el vehículo al final del viaje, sin embargo, los requisitos de estacionamiento ciclista no han sido relevantes dentro de la planeación urbana hasta recientemente; en el caso de la Ciudad de México en 2014 se comenzó la política de considerar la bicicleta como elemento de los viajes multimodales, comenzando la construcción de diversos biciestacionamientos masivos en estaciones de metro. (Es importante recordar que anteriormente, con el comienzo de la Estrategia de Movilidad en Bicicleta, se intentó una política similar de colocar biciestacionamientos en estaciones de metro, sin embargo no se encontraban integrados a la tarjeta de movilidad de la ciudad) y en 2017 se realizó la modificación en materia de estacionamiento a la Norma Técnica Complementaria para el Proyecto Arquitectónico perteneciente al Reglamento de Construcciones (2017) con lo cual se establecen los requisitos de estacionamiento ciclista

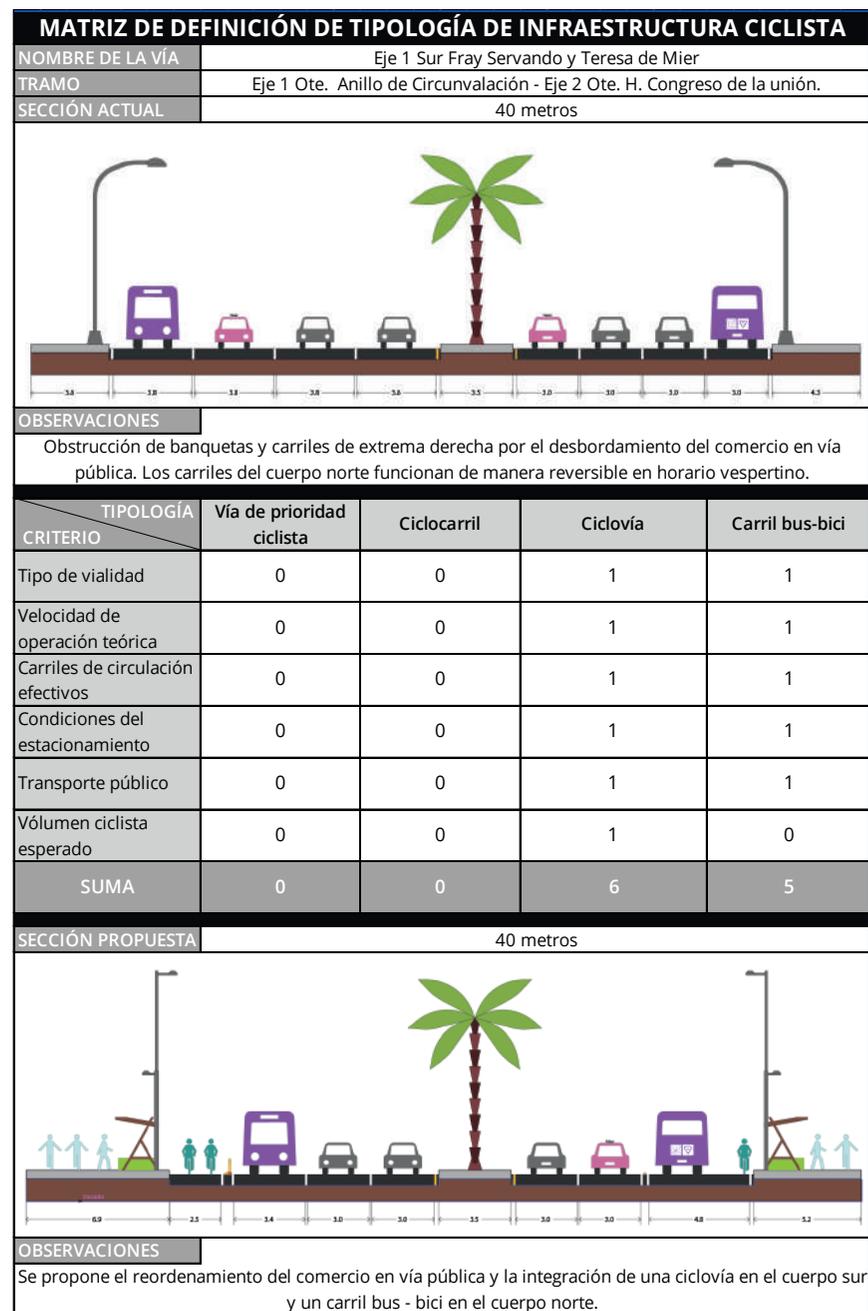


Figura 3.9. Matriz para la definición de tipología de infraestructura ciclista. Elaboración propia.

para las nuevas construcciones de acuerdo a su uso del suelo y a su superficie construida.

Partiendo de esto, en este trabajo se consideran las facilidades para estacionar una bicicleta como un pilar fundamental para la promoción del ciclismo como modo de transporte y los principios esenciales para definir un buen lugar de estacionamiento, de acuerdo con la Cycling Embassy of Denmark (Andersen et al., 2012) son:

- La cercanía al destino.
- Satisfacción de la demanda.
- Ser seguros; estar en un lugar visible.
- Ser intuitivos; que sean fáciles de usar y de ubicar.
- Satisfacer las necesidades de aparcar sin dañar los vehículos ciclistas.
- Proteger a las bicicletas de las condiciones meteorológicas.
- Ser fácil de mantener.

Así mismo, como parte de un sistema de movilidad, la bicicleta se debe integrar con la red de transporte de la ciudad; siendo el foco de estudio del presente trabajo la red de transporte masivo (Metro y Metrobús). Para definir cuáles son los nodos de integración multimodal en la alcaldía Venustiano Carranza, es decir, aquellos puntos en los que hay potencial para que ocurra un cambio de modo entre un viaje ciclista y un viaje en transporte público (y viceversa), es necesario regresar a la gráfica 3.2 en la cual se define la metodología para ubicar las estaciones de ascenso y descenso de los viajes con potencial ciclista.

Una vez definidas estas estaciones es necesario jerarquizarlas de acuerdo con la cantidad de viajes potenciales que se generan en torno a ellas y definir la demanda potencial de estacionamiento ciclista a partir de la siguiente fórmula:

$$EC_{tp} = \frac{VPC + VPC(0.25)}{14}$$

Dónde:

EC_{tp} Demanda potencial de estacionamiento ciclista en estaciones de transporte público.

VPC Viajes con potencial ciclista en cada estación de acuerdo con la gráfica 3.2.

.25 Factor de sobre oferta del estacionamiento ciclista (Andersen et al., 2012).

14 Horas de operación consideradas de acuerdo al filtro base para la definición de los viajes con potencial ciclista.

Con estos datos se toma la referencia de la demanda potencial en las estaciones de transporte masivo, y de acuerdo con el resultado se proponen tres tipologías de intervención, en sintonía con las intervenciones previas del gobierno de la Ciudad de México en materia de estacionamiento ciclista:

EC_{tp} > 20 y < 50 Estacionamiento de resguardo.

EC_{tp} > 50 y < 150 Biciestacionamiento semi masivo

EC_{tp} > 150 Biciestacionamiento masivo

Para complementar esta estrategia se tiene que pensar en el resto de los destinos ciclistas; si bien la Norma Técnica mencionada anteriormente define la cantidad de lugares de Biciestacionamiento por edificio, aplica únicamente a las nuevas construcciones aprobadas a partir de 2017, aplicando tanto como para edificios públicos y privados. Esta norma, al no ser retroactiva, no considera los destinos existentes, por

lo cual se realizará un análisis para identificar los nodos con mayor demanda probable de uso. Para realizar este análisis se considerarán los equipamientos existentes en la alcaldía Venustiano Carranza, a pesar de que lo idóneo es que cada equipamiento cuente con espacios para estacionar vehículos ciclistas dentro del mismo, se buscará obtener aquellos clústeres de mayor concentración de equipamientos y ubicar algún punto cercano que cumpla con los principios de un buen lugar para estacionar una bicicleta de acuerdo con la Cycling Embassy of Denmark.

Caracterización de distritos de tránsito calmado

Finalmente, en cuanto a planeación de infraestructura cicloincluyente, en este trabajo se considera un pilar de la promoción al ciclismo urbano la disminución de la velocidad y el volumen vehicular en las zonas urbanas, lo cual se pretende lograr con la implementación de distritos de tránsito calmado dentro de la alcaldía Venustiano Carranza.

La implementación de estos distritos implica generar espacios seguros para todas las personas usuarias de la vía, partiendo de la premisa de la fragilidad del ser humano y el valor de la vida antes que la velocidad de los vehículos motorizados, que en ocasiones suelen utilizar las vías secundarias como 'atajos' ante la inminente congestión de la red vial primaria de la ciudad. El consolidar una estrategia de distritos de tránsito calmado ayuda a generar un entorno con mayor vitalidad el cual a su vez genere mejores condiciones para elevar la calidad de vida de los residentes y visitantes de los distritos; crear calles de tránsito calmado implicaría una disminución en hechos de tránsito, así como una mayor percepción de seguridad hacia las personas ciclistas que transiten en estas vías.

Cada intervención específica para la pacificación del tránsito requiere un análisis puntual de las condiciones del tránsito y del entorno urbano para escoger la solución más adecuada, por lo que en este trabajo únicamente se definirá la prioridad

para implementar estas medidas en cada distrito que compone a la alcaldía Venustiano Carranza a partir de la metodología que se describe a continuación.

El procedimiento para definir la prioridad de implementación se realizará mediante una matriz de priorización, similar a la utilizada anteriormente, definida por las siguientes variables:

Distritos Para el análisis se considerarán los 151 AGEBS definidos por INEGI y que se ilustran en el mapa 2.2.

K_p Esta variable ilustra la densidad poblacional de cada distrito, la ponderación de esta variable se define en cuatro grupos: de 1 a 150 habitantes por hectárea, de 151 a 350 y de 351 a 594, así como el grupo nulo. A estos grupos se les otorga el valor 1,2,3 y 0 respectivamente. Como se observa, el valor más alto se otorga a los distritos con mayor densidad poblacional, lo que se traduce en una mayor cantidad de personas transitando en el espacio público y por lo tanto una mayor probabilidad de ocurrencia de un hecho de tránsito.

K_a Esta variable ilustra la densidad poblacional de adultos mayores en cada distrito, su ponderación se define en cuatro grupos, de 1 a 12 adultos mayores por hectárea, de 13 a 25 y de 26 a 40, así como el grupo nulo. Los valores otorgados en la ponderación serían 1,2,3 y 0 respectivamente. Nuevamente, el valor más alto se otorga a los distritos con mayor densidad poblacional ya que, al igual que el grupo etario de infantes, este grupo es más vulnerable a sufrir una lesión grave o morir como consecuencia de un hecho de tránsito.

K_i Esta variable ilustra la densidad del grupo etario de menores de 14 años, es decir la población en edad escolar. La ponderación de este grupo se define en tres grupos más el grupo nulo, los cuales son de 1 a 50 infantes por hectárea, de 51 a 100 y de 101 a 176, con los valores 1,2, y 3 respectivamente.

K_{eq} Esta variable ilustra la densidad de equipamientos en cada distrito, una mayor cantidad de equipamientos se traduce en una mayor actividad en la calle, lo cual representa nuevamente una mayor probabilidad de que ocurra un hecho de tránsito en la vialidad. La ponderación de esta variable se define en cuatro grupos: de 1 a 7 equipamientos, de 8 a 14, de 15 a 22 y el grupo nulo, con valores ponderados de 1,2,3 y 0 respectivamente.

K_{ht} Esta variable ilustra los hechos de tránsito que ocurrieron durante 2019 en cada distrito de acuerdo con la base de datos de SSC. Para la jerarquización de estos hechos se considerarán 4 rangos: de 1 a 11 hechos de tránsito por distrito, de 12 a 22 y de 23 a 33, que es el máximo de hechos registrados en un solo distrito, así mismo se considera el grupo nulo. Los valores ponderados son 1,2,3 y 0 respectivamente.

G_{mu} Esta variable se define por el Grado de Marginación Urbana de cada distrito, este se añade al análisis ya que el costo social de los hechos de tránsito tiene un impacto directo de manera negativa en la calidad de vida de los

habitantes. La ponderación de esta variable se define en cinco grupos de acuerdo con el Grado de Marginación Urbana: Nulo, muy bajo, bajo, medio y alto, con los valores 0,1,2,3, y 4 respectivamente.

Con la definición de estas variables se procede a realizar el análisis por cada distrito, el cual se presenta en la matriz que se ilustra en la figura 3.10.

En este caso, la suma ponderada representa la priorización para implementar estrategias para la pacificación del tránsito en determinado distrito, para lo cual se dividen en 5 etapas de implementación de acuerdo con la sumatoria:

- *Prioridad muy alta:* Suma ponderada de 13 a 15.
- *Prioridad alta:* Suma ponderada de 8 a 12.
- *Prioridad media:* Suma ponderada de 7 a 9.
- *Prioridad baja:* Suma ponderada de 4 a 6.
- *Prioridad muy baja:* Suma ponderada de 0 a 3.

Con base a los procedimientos mencionados a lo largo de este capítulo se tiene una base sólida para presentar la propuesta de plan maestro de movilidad ciclista para la alcaldía Venustiano Carranza, el cual se detalla en el siguiente capítulo.

MATRIZ DE PRIORIZACIÓN DE DISTRITOS DE TRÁNSITO CALMADO													
VARIABLE DISTRITO	K _p	K _a	K _i	K _{eq}	K _{ht}	G _{mu}	K _p ponderada	K _a ponderada	K _i ponderada	K _{eq} ponderada	K _{ht} ponderada	G _{mu} ponderada	Suma ponderada
0000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0001	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6
0002	20	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2	7
0003	30	30	30	30	30	3	1	3	1	3	3	3	14
0004	400	40	40	40	40	4	3	3	1	3	3	4	17

Figura 3.10. Matriz para la priorización de distritos de tránsito calmado en la alcaldía Venustiano Carranza. Elaboración propia.

4



CUATRO

PLAN MAESTRO DE MOVILIDAD CICLISTA PARA LA ALCALDÍA VENUSTIANO CARRANZA

En este apartado se presenta los resultados construidos a partir de la metodología antes expuesta, con el fin de presentar una propuesta rectora para la movilidad ciclista en la alcaldía Venustiano Carranza, cumpliendo así el objetivo principal de este trabajo de investigación: proponer estrategias para incrementar la participación de la bicicleta dentro del reparto modal de los viajes en la alcaldía Venustiano Carranza.

La pertinencia de este trabajo radica en que a más de 10 años a partir del inicio de la movilidad en bicicleta como política pública en la Ciudad de México, el aumento de los viajes en bicicleta ha sido muy poco y con una distribución desigual dentro del territorio urbano; esto es el resultado de una política que se ha construido a partir de elementos aislados como son vías ciclistas sin continuidad que no responden a orígenes y destinos, biciestacionamientos sin vías seguras para acceder a ellos como en el caso de Pantitlán y la Raza, un evidente centralismo en la promoción de estas políticas, así como improvisación en su implementación, ya que se ha dado prioridad a implementar en cantidad, más no en calidad de la infraestructura ciclista.

El ciclista en la vía: tipologías para la intervención de vialidades en la Ciudad de México

Además de la planeación, el diseño de la infraestructura ciclista juega un papel clave en la percepción de los distintos usuarios de la vía; a lo largo de estos años han existido distintas tipologías de diseño de vías ciclistas como resultado de la curva de aprendizaje de la administración pública en materia de políticas de promoción a la movilidad ciclista, lo que se refleja en un popurrí de elementos en la vialidad que no se han homologado y le restan legibilidad a las intervenciones, como se observa en la figura 4.1.

En esta figura se aprecian los elementos de confinamiento que se han utilizado para la delimitación de las vías ciclistas confinadas (ciclovías); este desbalance entre proporciones,

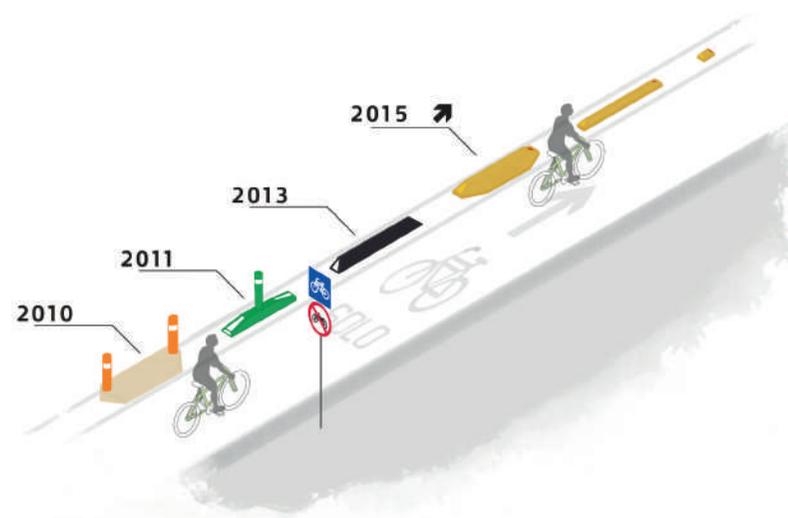


Figura 4.1. Elementos de confinamiento utilizados en la Ciudad de México para la infraestructura ciclista a partir de 2010. Elaboración propia.

función y diseño responde a que el primer modelo (2010) se utilizó a partir del estudio de la Estrategia de Movilidad en Bicicleta (GDF, 2012) siendo aplicado en las ciclovías de Paseo de la Reforma y Av. Juárez, sin embargo al no existir uniformidad en cuanto a la normatividad de dispositivos de control del tránsito se fue modificando y aparecieron los siguientes dos elementos de confinamiento que se muestran (2011 y 2013); es a partir de 2015 cuando la Secretaría de Movilidad comienza la actualización del Manual de Dispositivos de Control de Tránsito de la Ciudad de México y que con la publicación en 2016 de la Guía de Infraestructura Ciclista de la Ciudad de México se aprueban los elementos oficiales para la delimitación de las vías ciclistas y que se les denominan *confibici* (para vías ciclistas confinadas) y *confibús* (que se utiliza en vías ciclistas compartidas con transporte público).

La disposición de estos elementos permite que la persona ciclista pueda entrar y salir de la vía ciclista sin problemas

en caso de existir alguna obstrucción, permiten encauzar los vehículos que lleguen a impactarlos y a su vez evitan que el ciclista caiga en caso de impactarlos, ya que su diseño cuenta con rampas orientadas hacia la circulación ciclista, además de ser de un color contrastante con el de vialidad. Estos elementos se colocan en la disposición que se ilustrará más adelante de acuerdo con cada tipología.

De igual manera, en dicha guía se establecen los lineamientos del diseño de infraestructura ciclista para la Ciudad de México de acuerdo con las premisas expuestas en el capítulo anterior, así como la normatividad de circulación del ciclista que se estableció en la revisión de 2015 (y sus futuras reformas) del Reglamento de tránsito de la ciudad:

1. La persona ciclista debe respetar las áreas peatonales, por lo que no podrá circular sobre banquetas o camellones al centro de la vía, sino deberá circular sobre el arroyo vehicular.
2. La persona ciclista debe circular en el mismo sentido de la vía; se debe evitar la infraestructura bidireccional en entornos urbanos, ya que incrementa las probabilidades de sufrir un hecho de tránsito.
3. Al ser un vehículo de baja velocidad debe circular de manera preferencial a la derecha de la vía, de igual manera cuenta con el derecho a utilizar un carril vehicular completo en caso de no existir infraestructura ciclista en el arroyo vial.
4. Tiene prioridad de uso del arroyo vial sobre el resto de los usuarios de la vía de acuerdo con la jerarquía de movilidad expuesta anteriormente (SEMOVI, 2016).

Asimismo, el mantenimiento y el nivel de intervención son factores importantes para considerar para poder clasificar una infraestructura ciclista como segura; mientras que hay ciclovías que desde su construcción carecieron de partidas de

señalamiento o mejoramiento de la superficie de rodadura, otras han sido reconstruidas en su totalidad hasta en 4 ocasiones (siendo este el caso de la ciclovía de av. Chapultepec que se construyó en 2004 sobre el camellón central de la avenida como parte del proyecto de la Ciclovía de la Ciudad de México, en 2012 siguiendo los lineamientos de la Estrategia de Movilidad en Bicicleta, y en los años 2015 y 2019 como parte del mantenimiento a la infraestructura urbana).

En la Guía de Infraestructura Ciclista se establecen cinco tipologías de intervención para la implementación de vías ciclistas, las cuales retoman las mejores prácticas internacionales y las adaptan al contexto de la Ciudad de México, estas son:

Carril de Prioridad Ciclista Estos espacios de la vía se caracterizan por ser espacios en los que el tránsito ciclista y vehicular (e inclusive en algunos casos el peatonal) comparten el arroyo vehicular de manera segura sin necesidad de una segregación física o visual; la clave para lograr esta convivencia es la regulación de la velocidad del tránsito motorizado, con el objetivo de no rebasar los 30 km/h, así como la gestión del volumen del tránsito vehicular, con el objetivo de evitar el tránsito de 'paso' por estas vías. Esta tipología de infraestructura puede considerarse como parte de los distritos de tránsito calmado, o realizarse en vías específicas en las que se requiera crear un espacio compartido, siendo las vías locales en zonas residenciales las que son más susceptibles a tener una intervención de este tipo.

En la figura 4.2 se ilustra la aplicación de esta tipología en la calle Xicalco, colonia Arenal; en ella se ilustran los principales elementos que conforman esta tipología:

1. Carril de circulación compartido; puede tener un sobre ancho para permitir el rebase seguro de los vehículos motorizados, o estrecho en el cual el ciclista marque la velocidad de operación de la vía como se ilustra en la figura

4.2, así mismo en casos dónde se busque dar prioridad a la accesibilidad ciclista se puede permitir la circulación bidireccional de las personas ciclistas en contraste al tránsito vehicular.

2. Elementos para la regulación de la velocidad del tránsito motorizado; como se ha establecido a lo largo de este trabajo, uno de los pilares fundamentales para la creación de vías seguras (y considerando siempre el factor humano) es la disminución la velocidad desarrollada por los vehículos motorizados, algunos de los elementos para la gestión de la velocidad son los reductores de velocidad, chicanas, y elementos que creen una percepción estrecha de la vialidad.

3. Gestión del tránsito motorizado; implementar estrategias con el objetivo de disminuir el tránsito motorizado que circula por dicha vía, ya que el compartir el espacio con vehículos motorizados representa un grado de estrés a las personas ciclistas. Este aspecto incluye al transporte público.

4. Gestión del estacionamiento; en el caso de existir estacionamiento en la vía pública, es recomendable que sea de baja rotación para disminuir el riesgo de que la persona ciclista reciba un 'portazo' a la circular demasiado cerca del cordón de estacionamiento.

5. Mejoras en la vialidad; de manera idónea los proyectos de infraestructura ciclista deben ser un detonante de mejoras en la imagen urbana, considerando el mejoramiento de áreas de circulación peatonal, vegetación, iluminación, superficie de rodadura y señalamiento de la vía.

Ciclocarril Los ciclocarriles son espacios de la vía delimitados con marcas en el pavimento para la circulación exclusiva del ciclista, sin la necesidad de un elemento de confinamiento 'duro' (se pueden utilizar botones reflejantes o vialetas para reforzar la segregación visual, sin que estos elementos impidan físicamente la invasión de vehículos motorizados).

Este tipo de intervenciones son idóneas en vías secundarias colectoras con una velocidad de hasta 40 km/h y un volumen de vehículos motorizados moderado. En caso de vías en las que el volumen de los vehículos motorizados sea mayor es recomendable utilizar el siguiente esquema de intervención (ciclovía confinada), ya que el ciclocarril es más propenso a ser invadido y generar condiciones de inseguridad al ciclista; de igual manera, al no existir una delimitación física del espacio ciclista es necesario un mayor énfasis en la gestión de la velocidad vehicular. En la figura 4.3 se ilustran los elementos que componen al ciclocarril, ilustrado en la calle Genaro García en la colonia Jardín Balbuena.

1. Carril de circulación exclusiva para ciclistas; con un ancho de 1.50 metros, con el objetivo de evitar ser percibido como otro carril de circulación vehicular, en caso de ser adyacente a una franja de estacionamiento deberá contar con una zona de amortiguamiento que permita la apertura de las puertas de los vehículos motorizados sin poner en riesgo al ciclista o la persona que descienda del vehículo. Puede realizarse un confinamiento ligero con botones reflejantes o vialetas que refuercen la segregación visual de las marcas en pavimento.

2. Gestión del tránsito motorizado; regulación de la operación de los vehículos motorizados, con el objetivo de hacer vías seguras para el tránsito de todas las personas usuarias, es recomendable que no existan servicios de transporte público o que estos sean de baja frecuencia de paso.

3. Gestión del estacionamiento; al igual que en las vías con prioridad ciclista, se recomienda que en caso de existir estacionamiento en la vía este sea de baja rotación, además del riesgo de apertura de portezuelas, los ciclocarriles adyacentes a esta franja tienen entrecruzamientos con los vehículos que realizan maniobras de estacionamiento, que de manera idónea deben ser mínimas. Es importante

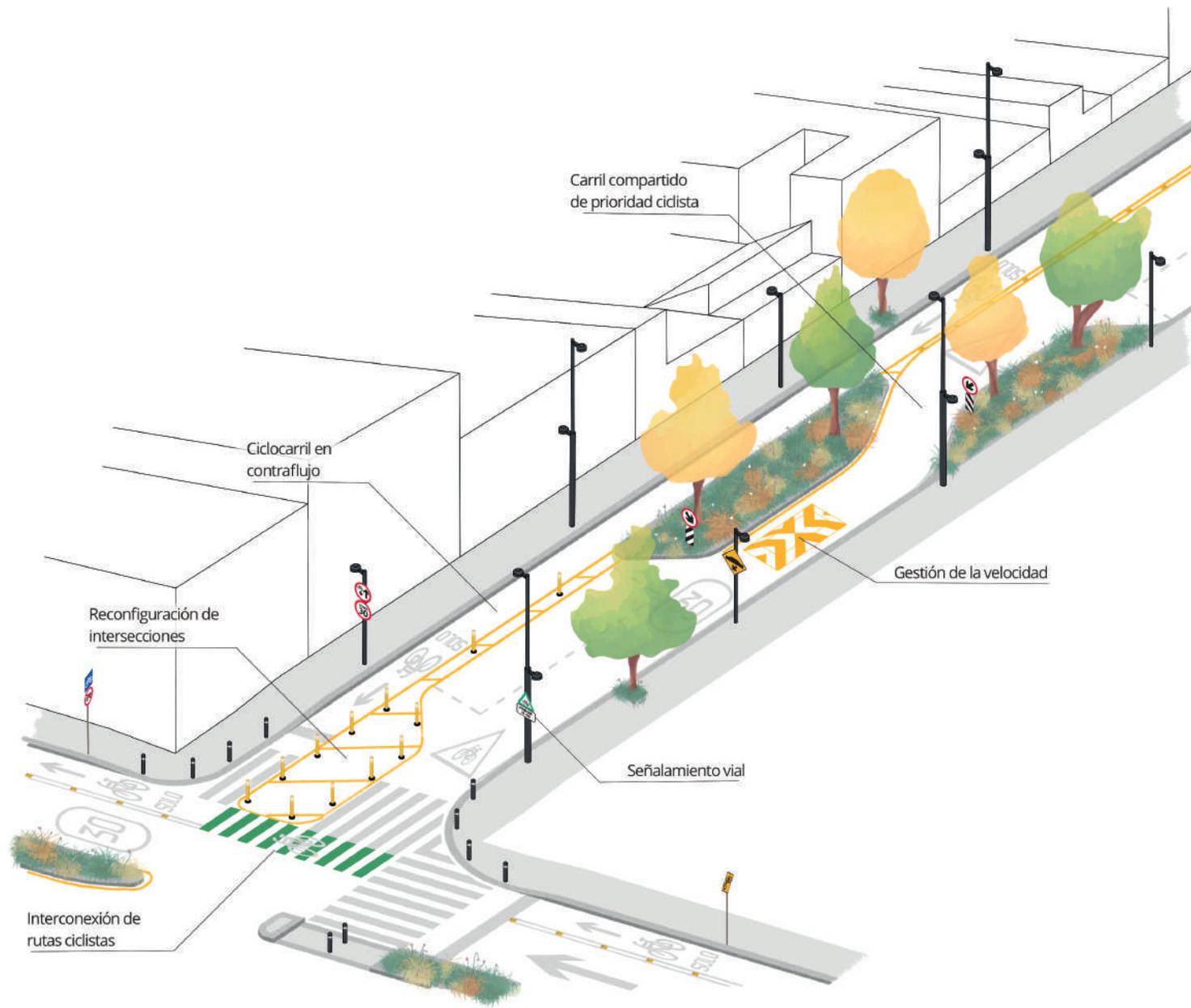


Figura 4.2. Carril de prioridad ciclista en la calle Xicalco, colonia Arenal. Elaboración propia.

mencionar que la compatibilidad del estacionamiento en la vía y los ciclocarriles se da únicamente cuando el primero está configurado en 'paralelo' ya que las maniobras en ángulo o 'batería' tienen menor visibilidad respecto a la ubicación del ciclista, lo cual genera condiciones de inseguridad.

4. Mejoras en la vialidad; de manera idónea los proyectos de infraestructura ciclista deben ser un detonante de mejoras en la imagen urbana, considerando el mejoramiento de áreas de circulación peatonal, vegetación, iluminación, superficie de rodadura y señalamiento de la vía.

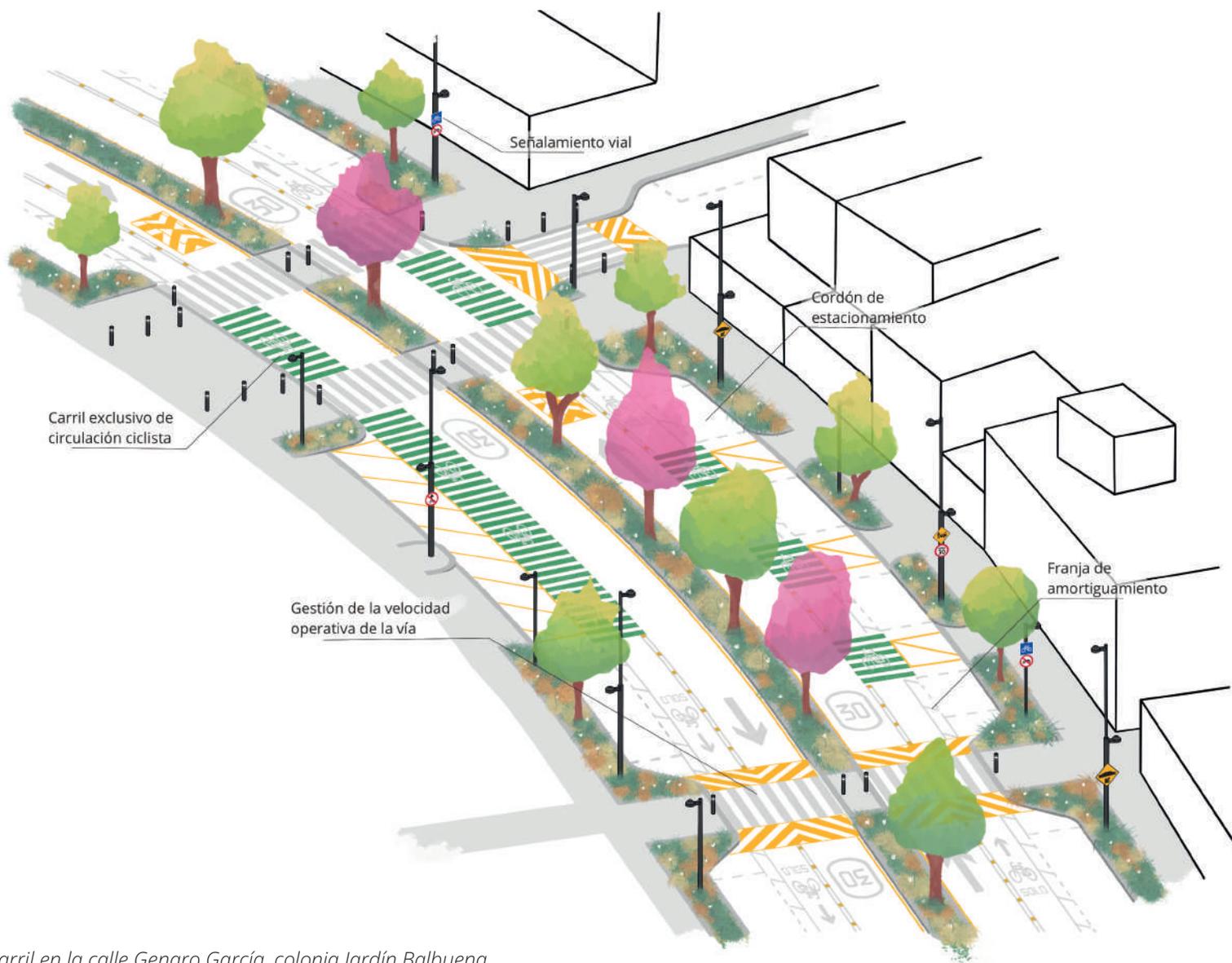


Figura 4.3. Ciclocarril en la calle Genaro García, colonia Jardín Balbuena. Elaboración propia.

Carril compartido Bus-Bici Esta tipología consta en la implementación de un carril segregado para el tránsito exclusivo de autobuses y bicicletas, esto se logra gracias a la gestión de la operación del servicio de transporte, cuyo servicio no debe requerir una operación con alta frecuencia o ser una ruta de alta demanda ciclista, ya que se pueden presentar condiciones de riesgo causadas por el estrés de la convivencia entre estos dos actores dentro de un espacio segregado de la vía. Su practicidad recae en ser una inversión que representa una mejora sustancial en la operación del transporte público y el tránsito ciclista, sin embargo, no se debe menospreciar el riesgo y la incomodidad que representa para el ciclista no experimentado compartir el espacio con vehículos pesados, por lo que en la figura 4.4 se ilustran los elementos que componen a esta tipología aplicada en la calle Eje 2 Norte Canal del Norte (que a pesar de contar con esta tipología, en la actualidad no cumple la normatividad establecida para el tránsito seguro de ciclistas) para que su implementación sea de manera segura y logre mitigar estas externalidades:

1. Carril exclusivo de circulación compartido; consta de un carril delimitado físicamente con elementos de confinamiento, tiene un ancho mínimo de 4.3 metros, recomendado 5 metros con el objetivo de garantizar una mayor distancia de rebase entre los autobuses y las personas ciclistas. En algunos casos se puede presentar un estrechamiento momentáneo del carril, en los cuáles se deberá interrumpir el confinamiento con el objetivo de permitir que el autobús realice el rebase por fuera del carril y así evitar poner en riesgo la integridad de las personas ciclistas. De igual manera deberá contar con reductores de velocidad tipo 'cojín' que sirvan para encausar la trayectoria de los autobuses y restringir la velocidad de operación a 30 km/h.

2. Gestión del servicio de transporte público; este esquema de espacio compartido no es compatible con servicios de transporte público que operan bajo el modelo 'hombre

- camión' sino únicamente en sistemas de transporte estructurado, en los cuáles no exista una competencia por el servicio y la operación de este tenga intervalos de paso abiertos (mayores a tres minutos).

3. Gestión de la operación vehicular; esta tipología se recomienda en vialidades primarias, con una velocidad operativa de 50 km/h; por normatividad no se permite el estacionamiento en este tipo de vías, sin embargo, es común que exista estacionamiento informal sobre los carriles de extrema derecha, por lo que se requiere operativos para liberar la vialidad y evitar la invasión del carril Bus-Bici

4. Mejoras en la vialidad; de manera idónea los proyectos de infraestructura ciclista deben ser un detonante de mejoras en la imagen urbana, considerando el mejoramiento de áreas de circulación peatonal, vegetación, iluminación, señalamiento vial y un énfasis especial en la superficie de rodadura en el carril Bus-bici para evitar que las personas ciclistas pierdan maniobrabilidad derivado de baches y otras imperfecciones en el camino.

Ciclovia Esta tipología consiste en un espacio de la vía exclusivo para el tránsito ciclista, el cual se encuentra segregado físicamente. Esta tipología brinda una mayor comodidad al ciclista, por lo que se recomienda en cualquier tipo de vía (de acuerdo con el estudio puntual de cada caso) sin embargo brindan la mejor opción en vías primarias con una velocidad de 50 km/h o mayores (en cuyo caso se debe de colocar un espacio de confinamiento mayor, como se muestra en la figura 4.6). Por otra parte, en entornos urbanos deben ser unidireccionales para evitar conflictos con la operación del tránsito motorizado; en entornos suburbanos o vías con pocas intersecciones se puede optar por un modelo bidireccional. De manera general, las características de esta tipología se ilustran en la figura 4.5:

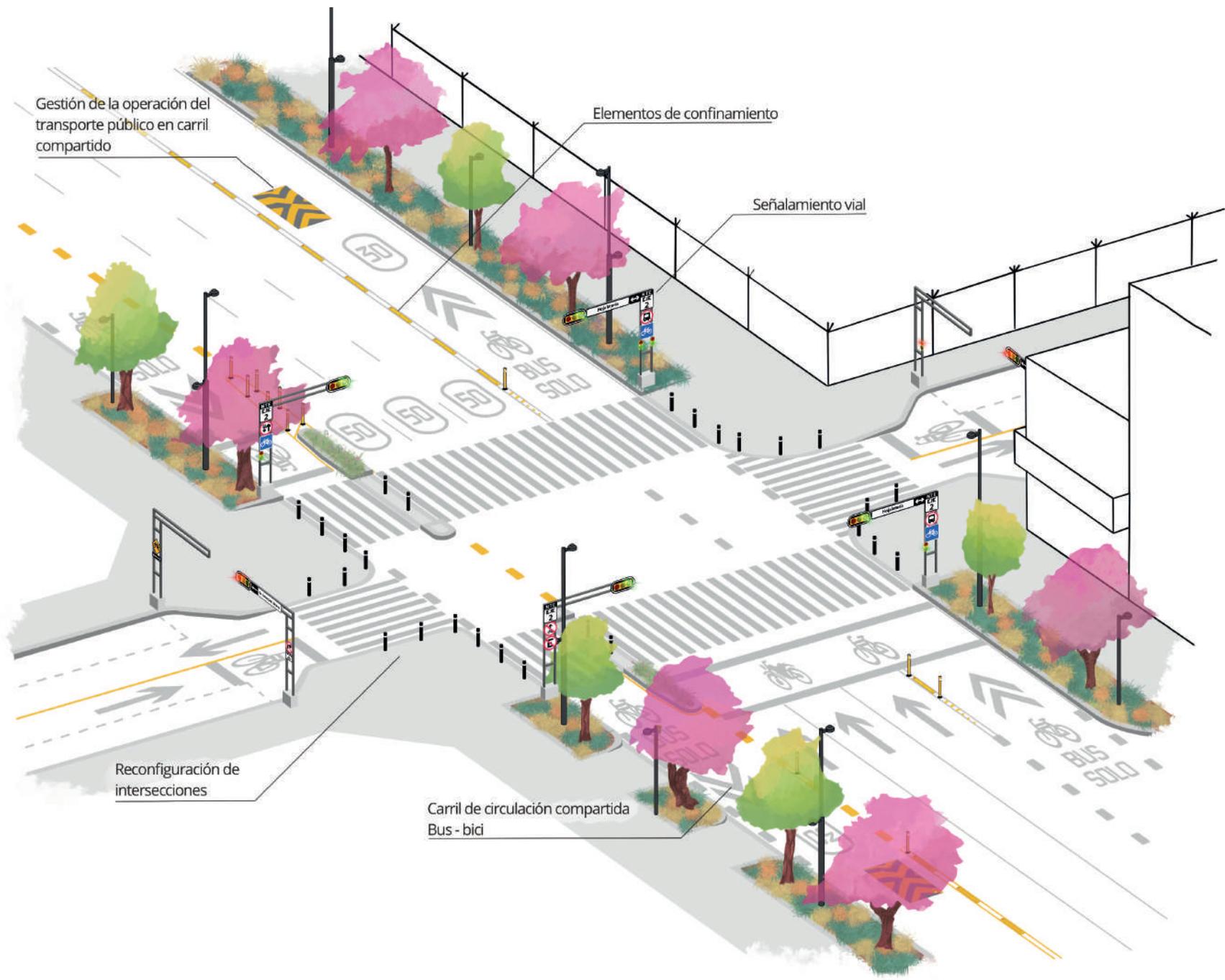


Figura 4.4. Carril Bus - bici en Eje 2 Norte Canal del Norte. Elaboración propia.

1. Carril de circulación exclusiva para ciclistas; con un ancho mínimo de 2 metros (o 1.50 metros por sentido en el caso de infraestructura bidireccional), se debe confinar con los elementos 'confibici' cuando la velocidad operativa de la vía sea igual o menor a 50 km/h o con elementos pétreos en un área de amortiguamiento de mínimo 1 metro para vías de mayor velocidad (Figura 4.6).

2. Gestión del tránsito motorizado; regulación de la operación de los vehículos motorizados, con el objetivo de hacer vías seguras para el tránsito de todas las personas usuarias.

3. Gestión del estacionamiento; en el caso de las ciclovías ubicadas en vías primarias, no se debe permitir el estacionamiento sobre la vía, sin embargo, en vías secundarias se puede generar un modelo de vía ciclista en el cual el confinamiento sea sustituido por vehículos estacionados (como se ilustra en la figura 4.7)

4. Mejoras en la vialidad; de manera idónea los proyectos de infraestructura ciclista deben ser un detonante de mejoras en la imagen urbana, considerando el mejoramiento de áreas de circulación peatonal, vegetación, iluminación, superficie de rodadura y señalamiento de la vía.

Caracterización de los viajes ciclistas potenciales.

Casi un tercio de los viajes que se realizan entre semana con origen o destino en la alcaldía Venustiano Carranza tienen potencial para que las personas usen la bicicleta en al menos uno de los tramos de viaje. A continuación, se describirá las características de estos viajes potenciales, agrupados entre aquellos viajes que se podrían realizar totalmente en bicicleta por ser distancias cortas (viajes internos) y aquellos que se pueden utilizar en la combinación intermodal 'bicicleta más transporte público masivo' ya sea en el primer tramo de viaje o en el último.

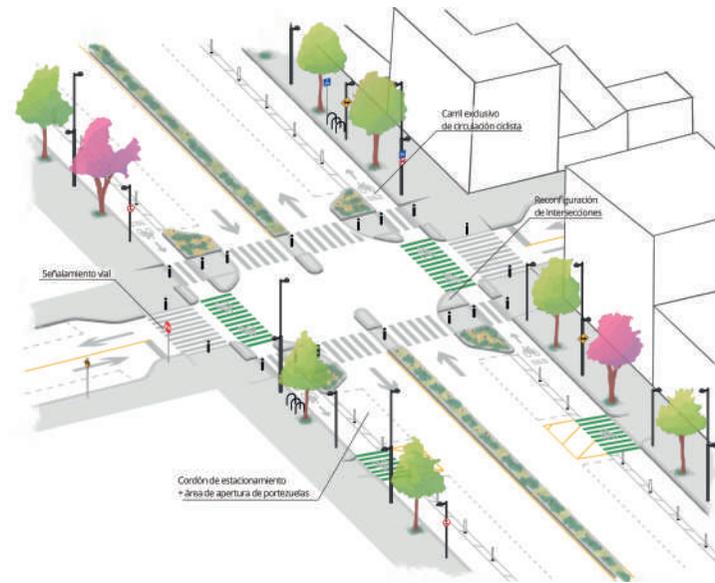


Figura 4.7. Ciclovía confinada con cordón de estacionamiento, calle Damasco, col. Romero Rubio. Elaboración propia.

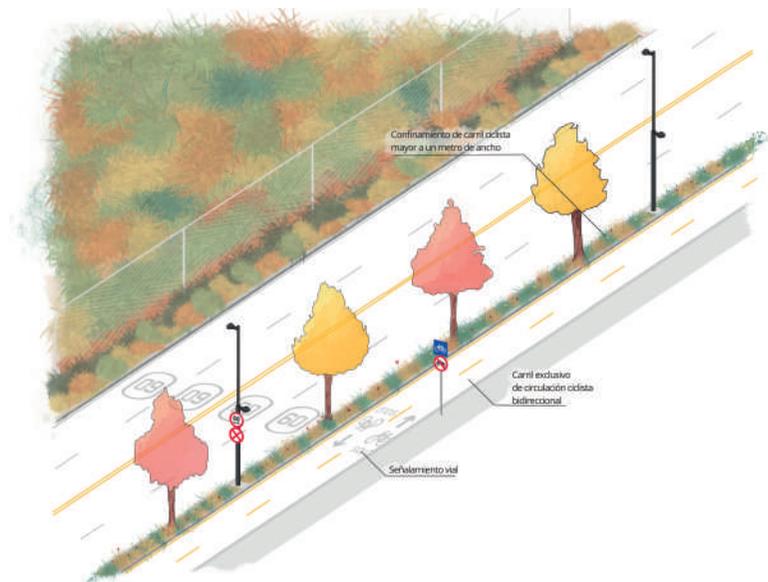


Figura 4.6. Ciclovía segregada en vías de alta velocidad, calle Vía Expres Tapo. Elaboración propia.

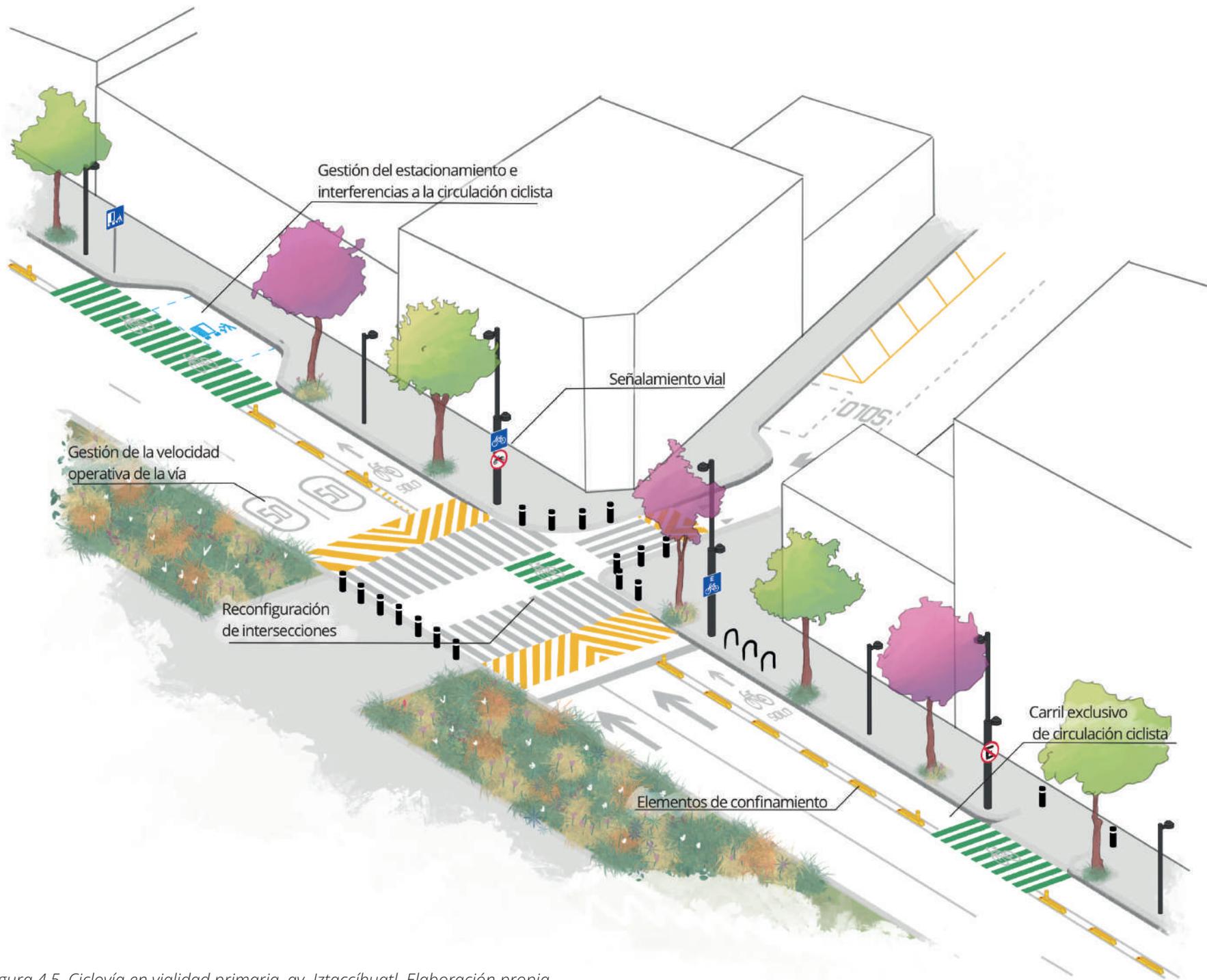


Figura 4.5. Ciclovía en vialidad primaria, av. Iztaccíhuatl. Elaboración propia.

Estos viajes se definieron a partir del procedimiento indicado en el apartado Subirse a la bici: análisis de personas usuarias potenciales del capítulo anterior.

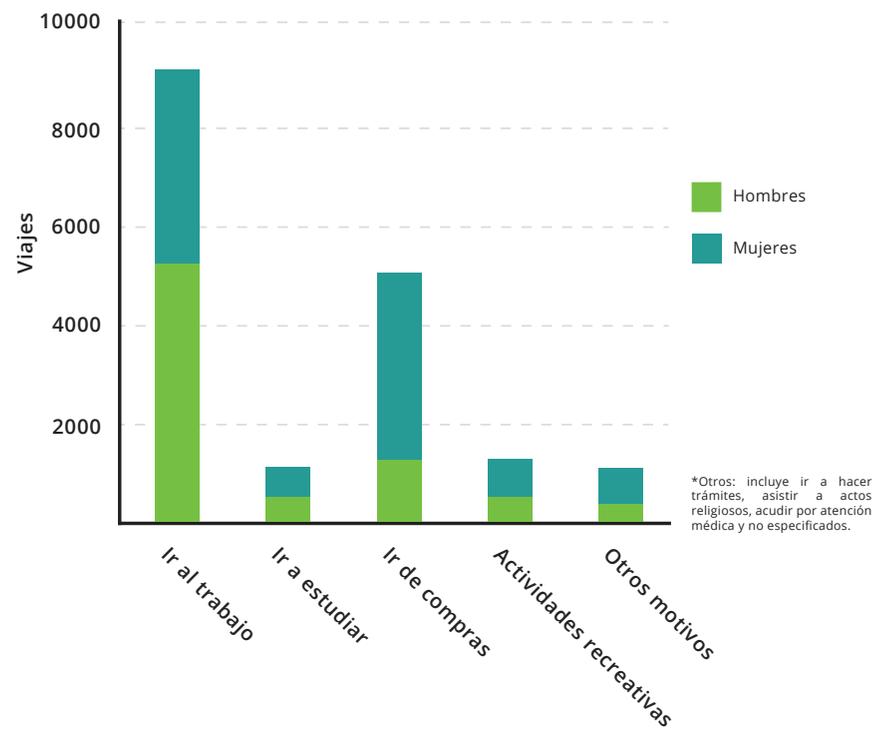
Viajes internos con potencial ciclista

Los viajes internos representan el 84% de los viajes con potencial ciclista en la alcaldía, como se puede apreciar en el mapa 4.1, la mayoría de los viajes con potencial ciclista se concentran en la zona poniente de la alcaldía, existiendo una mayor relación de viaje entre los distritos Morelos, Moctezuma, Centro Histórico y Balbuena, lo cual responde a una mayor concentración de diversas actividades en la zona poniente de la alcaldía.

Por otra parte, el distrito que recibe y emite una menor cantidad de viajes potenciales es el correspondiente al Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México con tan solo 3,789 y 199 viajes respectivamente, mientras que el distrito de Morelos emite la mayor cantidad de viajes (40,482 viajes), y el distrito Moctezuma recibe la mayor cantidad de viajes (40,475) y en este mismo se realiza la mayor cantidad de viajes internos con potencial ciclista de la alcaldía (18,465), seguido por el distrito Morelos (17,695) y Balbuena (12,981).

En cuanto al motivo de viaje, en la gráfica 4.1 se puede observar que el principal motivo de viaje es ir a trabajar que representa el 51.6% del total de los viajes potenciales internos, seguido del motivo de viaje compras (28.5%) mientras que el resto de los motivos acumulan el 19.8%, entre los cuales se encuentra el motivo de viaje de las actividades educativas, ya que dentro de la alcaldía Venustiano Carranza se encuentran únicamente 15 instituciones que atienden a la población dentro de la edad considerada para los viajes con potencial ciclista. Dicho motivo de viaje subiría de manera considerable con la consolidación de una cultura ciclista en la cual las personas de todas las edades sientan la comodidad y confianza de tomar una bicicleta como medio de transporte para realizar sus actividades cotidianas.

Distribución por género de los motivos de los viajes internos con potencial ciclista



Gráfica 4.1. Distribución por género de los motivos de viaje con potencial ciclista en la alcaldía Venustiano Carranza. Elaboración propia.

Otro punto importante que resaltar dentro del reparto de los motivos de viaje es el sesgo que existe de acuerdo con el género, ya que tradicionalmente los motivos de viaje asociados al 'cuidado' se realizan por mujeres, por lo tanto, el potencial ciclista de la alcaldía Venustiano Carranza debe tener un enfoque de género en la planeación de las políticas ciclistas para que el cambio modal hacia la bicicleta sea exitoso.

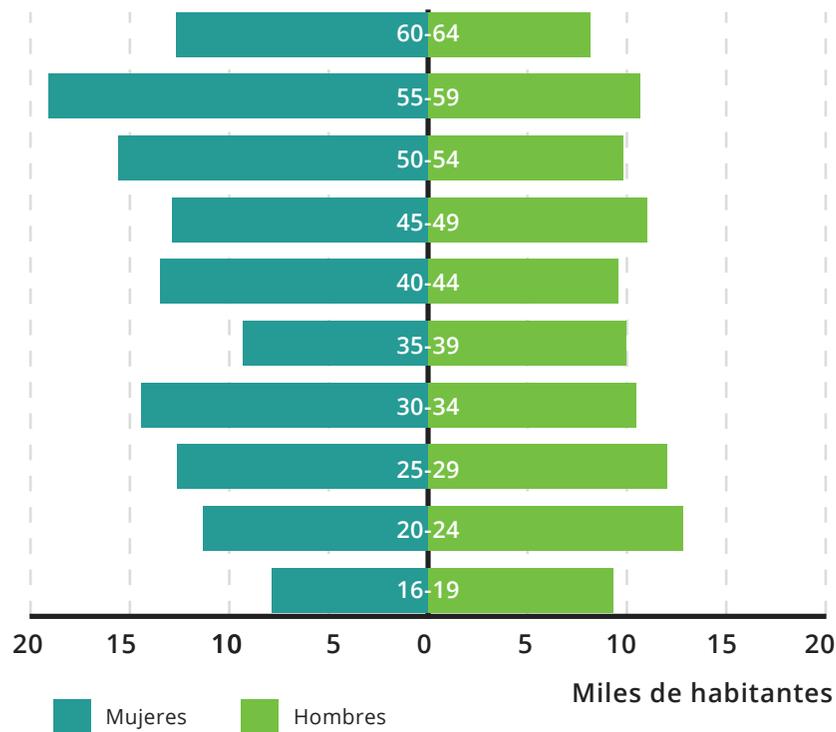
En cuanto a la distribución por grupos etarios, se observa un promedio de 17,453 viajes por grupo, siendo la menor concentración de viajes el grupo de 16 a 19 años con 12,870 viajes, mientras que el grupo con mayor cantidad de viajes es el de 55 a 59 años, con 22,267 viajes.

De manera general, en cada grupo etario, las mujeres realizan una mayor cantidad de viajes con excepción de los grupos 16 a 19 años y 20 a 24 años, esta tendencia se observa en la gráfica 4.2.

Asimismo, en cuanto a los patrones de viajes ciclistas, se observa un pico de viajes a las 8 de la mañana. Dicha distribución se ilustra en la Gráfica 4.3. en la cuál existe un descenso pronunciado a partir de dicha hora. No se omite mencionar que el análisis de los viajes potenciales considera aquellos con un motivo de viaje diferente a 'ir al hogar' por lo que se puede considerar que la curva de viajes sería simétrica si se considerase estos viajes.

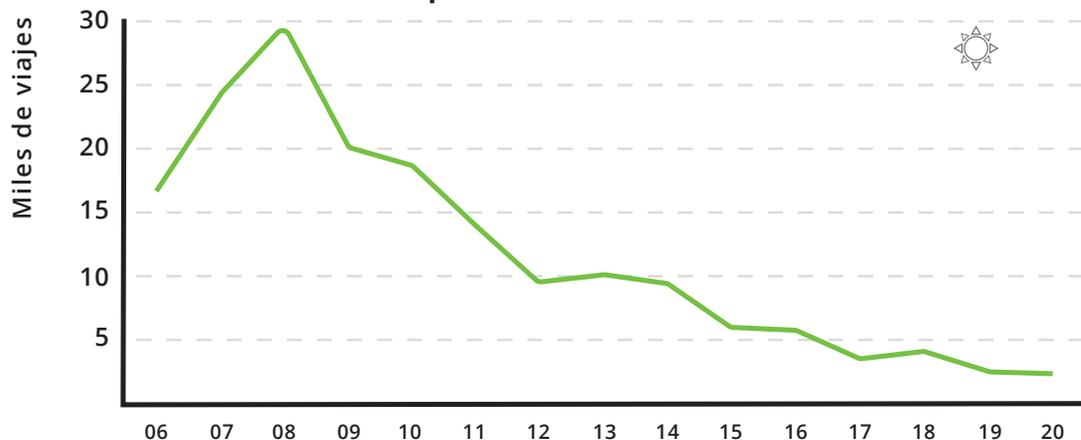
Finalmente, los viajes con potencial ciclista significarían el cambio modal de 174,531 viajes que se componen de 252,652 tramos de viaje que se realizan actualmente en distintos modos de transportes. Estos modos serían reemplazados por un solo viaje en bicicleta que, como se ilustra en la gráfica 4.4, el principal reemplazo serían los tramos que se realizan a pie, en autobuses, metro y automóvil.

Distribución por grupos de edad de los viajes multimodales con potencial ciclista

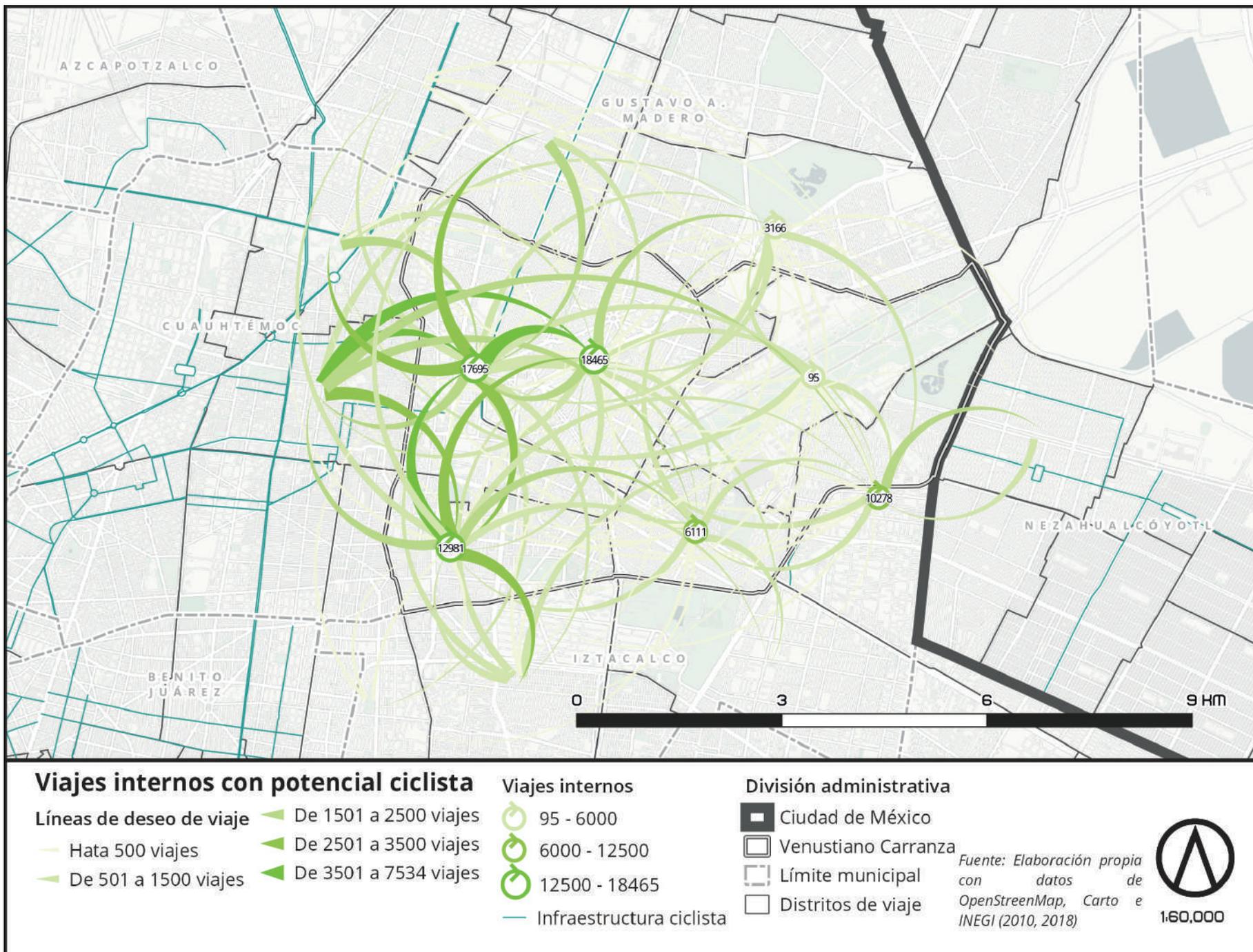


Gráfica 4.2. Distribución por grupos de edad de los viajes internos con potencial ciclista. Elaboración propia con datos de INEGI, 2018.

Hora de inicio de los viajes internos con potencial ciclista

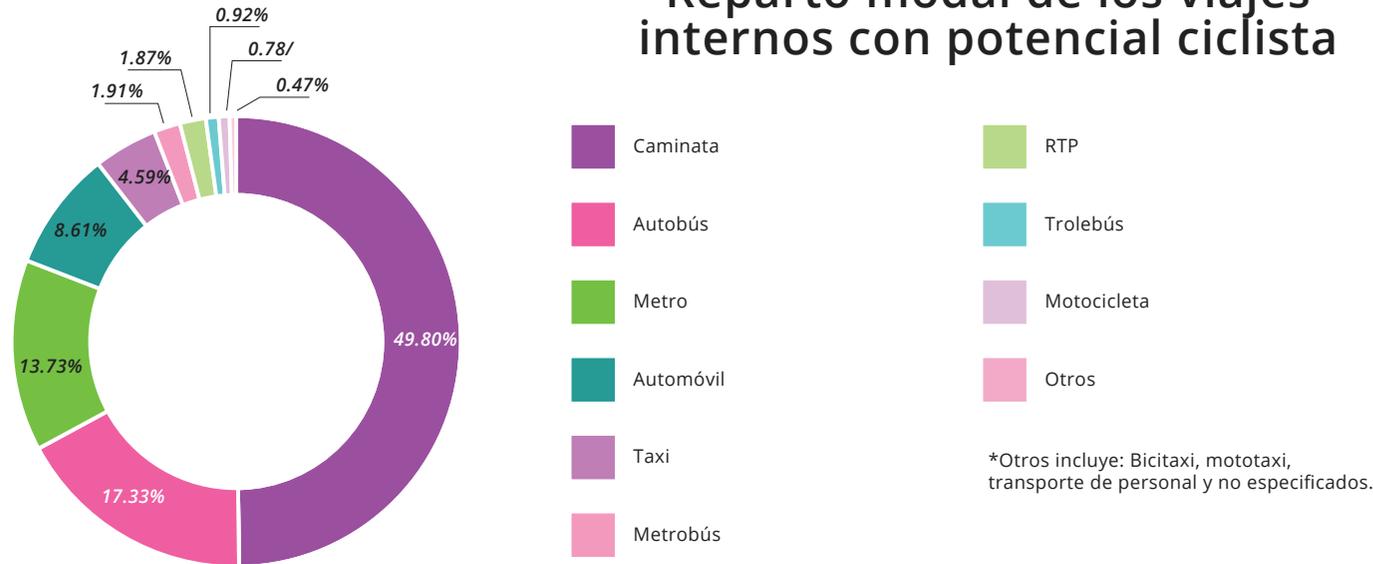


Gráfica 4.3. Distribución de la hora de inicio de los viajes internos con potencial ciclista. Elaboración propia con datos de INEGI, 2018.



Mapa 3.1. Viajes internos con potencial ciclista en la alcaldía Venustiano Carranza. Elaboración propia.

Reparto modal de los viajes internos con potencial ciclista



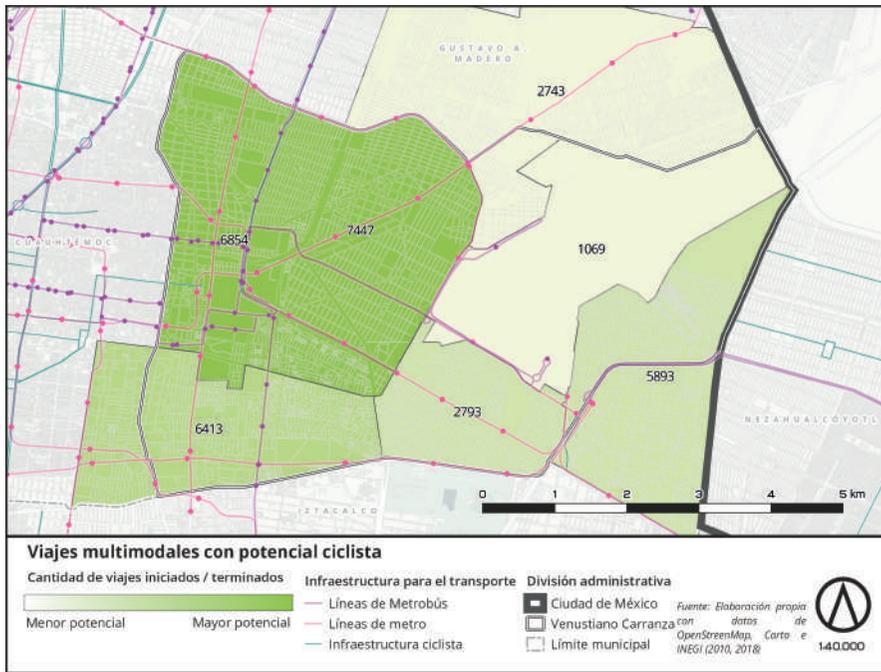
Gráfica 4.4. Reparto modal de los viajes internos con potencial ciclista. Elaboración propia con datos de INEGI, 2018.

Viajes multimodales con potencial ciclista

Los viajes multimodales con potencial ciclista en el primer o último tramo del viaje representan el 16% de los viajes con potencial ciclista en la alcaldía, como se puede apreciar en el mapa 4.2, la mayoría de los viajes con dicho potencial se realizarían en los distritos Morelos y Moctezuma, seguido por Balbuena, Pantitlán, Zaragoza y finalmente San Juan de Aragón y Aeropuerto. En cuanto a los 22,644 viajes con potencial multimodal que se generan en Venustiano Carranza, el 94.73% corresponden a viajes dentro de la Ciudad de México y el 5.26% restante corresponden a viajes con destino en el Estado de México. La alcaldía con mayor demanda de estos viajes es Cuauhtémoc, con 3,512 viajes; por otro lado, la alcaldía con menor demanda es Iztacalco, con 72 viajes. Mientras que las alcaldías Magdalena Contreras, Milpa Alta y Xochimilco no registran ninguna demanda de viaje con potencial ciclista multimodal. En cuanto a los municipios del Estado de México, se presenta demanda potencial en 6 de ellos que en orden descendente son: Ecatepec (463 viajes), La Paz (304 viajes),

Naucalpan (136 viajes), Cuautitlán (130 viajes), Ixtapaluca (109 viajes) y Nezahualcóyotl (50 viajes).

Respecto a los viajes que tienen como destino la alcaldía Venustiano Carranza, este panorama cambia; la mayoría de los viajes con potencial ciclista en el último tramo provienen del Estado de México, siendo 10,152 viajes distribuidos en 17 municipios de origen que son Atizapán de Zaragoza, Coacalco, Chalco, Chimalhuacán, Ecatepec, Huixquilucan, Ixtapaluca, Naucalpan, Nezahualcóyotl, Nicolás Romero, La Paz, Tecámac, Texcoco, Tezoyuca, Tlalnepantla, Tultitlán y Valle de Chalco. En cuanto a los viajes originados en la Ciudad de México, estos son 7,000 viajes distribuidos en todas las alcaldías excepto Iztacalco, La Magdalena Contreras, Milpa Alta, y Xochimilco, así como 416 viajes del municipio de Tizayuca en el estado de Hidalgo.



Mapa 3.1. Viajes internos con potencial ciclista en la alcaldía Venustiano Carranza. Elaboración propia.

En cuanto al motivo de viaje, los viajes multimodales con potencial ciclista tienen una muy marcada tendencia en cuanto al motivo y género; estos viajes se concentran en 3 motivos principales (gráfica 4.5): Ir a trabajar, ir a estudiar, ir de compras y otros (que incluye recreación, trámites, salud y no especificados). El motivo de viaje 'ir a trabajar' abarca el 75.36% de los viajes multimodales, siendo ligeramente mayor en los viajes que tienen destino en la alcaldía Venustiano Carranza respecto a los que tienen a esta alcaldía como origen, de igual manera, la mayoría de estos viajes son realizados por hombres.

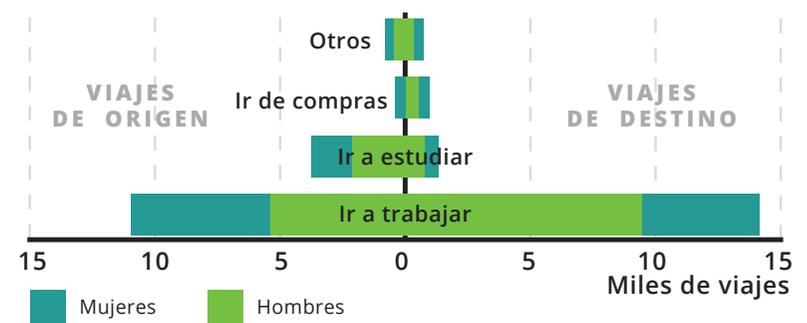
El motivo de viaje 'ir a estudiar' abarca el 15.24% y hay una tendencia muy marcada de concentrar los viajes que salen de la alcaldía (se resalta que existen muy pocas instituciones educativas dentro de la alcaldía para la población que se considera dentro del potencial ciclista), dentro de este motivo, el reparto es relativamente equitativo entre ambos géneros. El tercer motivo 'Ir de compras' tiene una mayor carga dentro de

los viajes que tienen como destino la alcaldía, lo cual se intuye como resultado de los núcleos comerciales de importancia regional que tiene esta alcaldía. Finalmente, el resto de los viajes tiene una composición relativamente homogénea entre aquellos que salen y entran de la alcaldía, así como en el género que los realiza.

Respecto a la distribución por género y grupos etarios, los viajes multimodales con potencial ciclista presentan una variación marcada respecto a los viajes internos; en el caso de los viajes multimodales la mayoría de los viajes tienden a ser realizados por hombres, que se concentran entre los grupos de 16 a 39 años mientras que las mujeres se concentrarían en mayor cantidad respecto a los hombres es en el grupo de 40 a 49 años. Con esto se refleja que los hombres tienden a realizar viajes de mayores distancias, en contraste con el grupo de mujeres que se concentrarían en los viajes internos. Dicha distribución se puede apreciar en la gráfica 4.6.

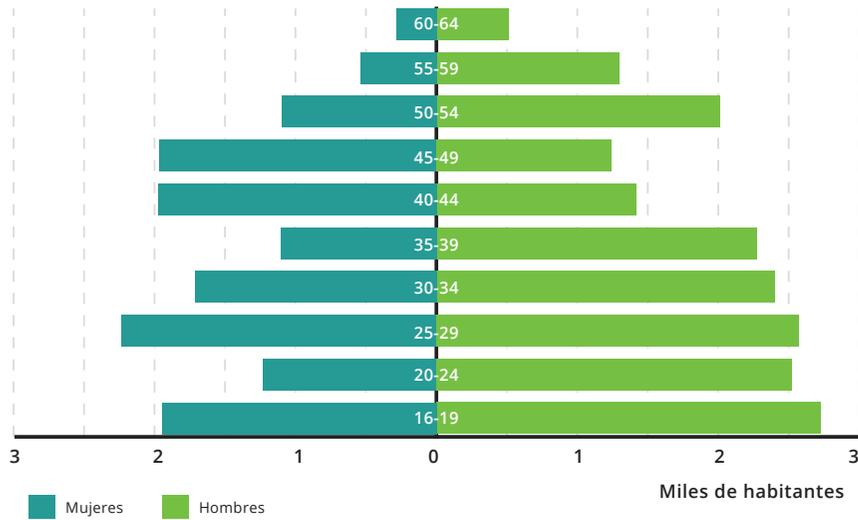
Al igual que los viajes internos, los viajes multimodales con motivo de viaje distinto a 'regresar al hogar' concentran su hora de inicio en el periodo matutino, principalmente en el periodo entre las 6 y 8 de la mañana, y teniendo una reducción bastante notable después de este punto. De esto se puede

Distribución por género y tipo de viaje de los motivos de viaje multimodal



Gráfica 4.5. Distribución por género y tipo de viaje de los motivos de viaje multimodales con potencial ciclista. Elaboración propia con datos de INEGI, 2018.

Distribución por grupos de edad de los viajes multimodales con potencial ciclista



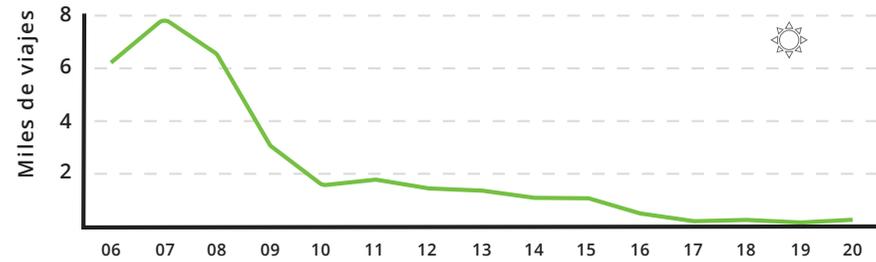
Gráfica 4.6. Distribución por grupos de edad de los viajes multimodales con potencial ciclista. Elaboración propia con datos de INEGI, 2018.

intuir que los viajes internos tienen una mayor presencia a lo largo del día respecto a los viajes con potencial multimodal, los cuales tienden a concentrarse en el periodo pico matutino como se aprecia en la gráfica 4.7.

Finalmente, los viajes multimodales con potencial ciclista en el primer o último tramo de viaje tendrían una mayor relación con viajes realizados en metro (81.5% de los viajes) seguidos por el Metrobús (11.9%) aunque es importante resaltar que esta cantidad pudiese aumentar derivado de la ampliación de las líneas 4 y 5 de Metrobús dentro del territorio de la alcaldía las cuales fueron realizadas de manera posterior al levantamiento de la Encuesta Origen Destino 2017. En la gráfica 4.8 se puede observar los modos de viaje que se combinarían con los viajes en bicicleta de acuerdo con la definición de viajes multimodales potenciales que se definió en el capítulo anterior.

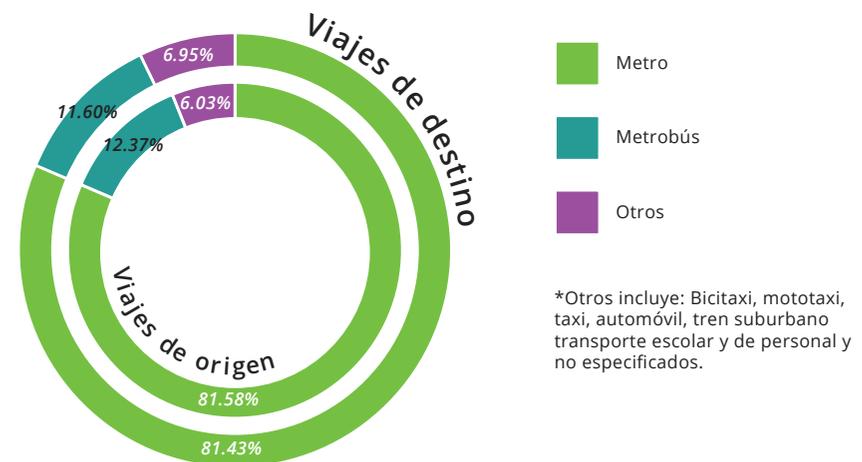
A partir de lo expuesto anteriormente, se puede definir la propuesta de plan maestro de infraestructura ciclista para la alcaldía Venustiano Carranza en 4 ejes principales:

Hora de inicio de los viajes internos con potencial ciclista



Gráfica 4.7. Hora de inicio de los viajes multimodales con potencial ciclista. Elaboración propia con datos de INEGI, 2018.

Reparto modal de los viajes multimodales con potencial ciclista



Gráfica 4.8. Reparto modal de los viajes multimodales con potencial ciclista. Elaboración propia con datos de INEGI, 2018.

Propuesta red de vías ciclistas, zonas de tráfico calmado, biciestacionamientos y políticas públicas para la implementación, evaluación y gestión de la movilidad ciclista, las cuales se describirán a continuación.

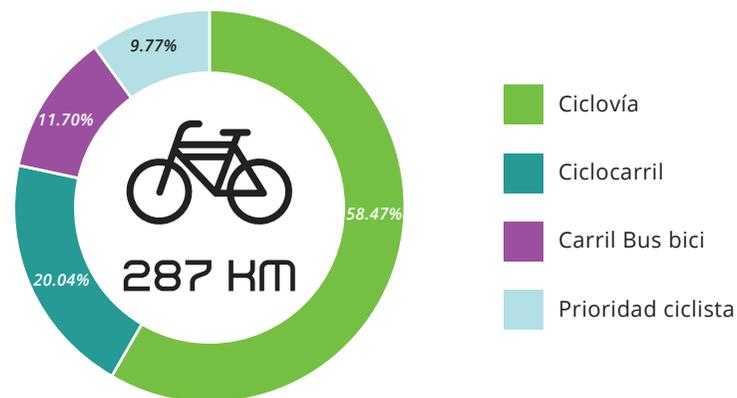
Propuesta de red de vías ciclistas en la alcaldía Venustiano Carranza

La propuesta de red de vías ciclistas en la alcaldía Venustiano Carranza se compone de 287.60 kilómetros, la cual se ilustra en el mapa 4.3. Dichos kilómetros comprenden una red robusta que abarca la totalidad de la alcaldía, cada habitante tendría garantizada la existencia de una vía ciclista a máximo 250 metros de su origen o destino, lo cual representa una distancia pedaleable de aproximadamente dos minutos.

Esta red que se propone en el presente trabajo garantiza el cumplimiento de los 5 ejes rectores de la infraestructura cicloincluyente de la siguiente manera:

- **Coherencia:** La red de vías ciclistas propuesta conecta los orígenes y destinos de las personas que habitan en la alcaldía, respondiendo a los principales atractores e interconectada entre sí.
- **Directa:** La red de vías propuesta consideran el tránsito ciclista prioritario sobre el tránsito vehicular privado, por lo que se facilita la accesibilidad y la rapidez del tránsito ciclista buscando las rutas más cortas entre un punto inicial y un punto final dentro de la alcaldía.
- **Atractiva:** El diseño considera el entorno urbano en el que se emplazan las vías propuestas, respondiendo a una mejora en la imagen urbana que invite a las personas usuarias a realizar un cambio modal.
- **Segura:** La adaptación de la vía responde a la seguridad de las personas y reconoce la vulnerabilidad del cuerpo humano, la red está diseñada en base a esta premisa.
- **Cómoda:** La red propone ser un actor de cambio que demuestre la conveniencia de hacer el cambio modal a la

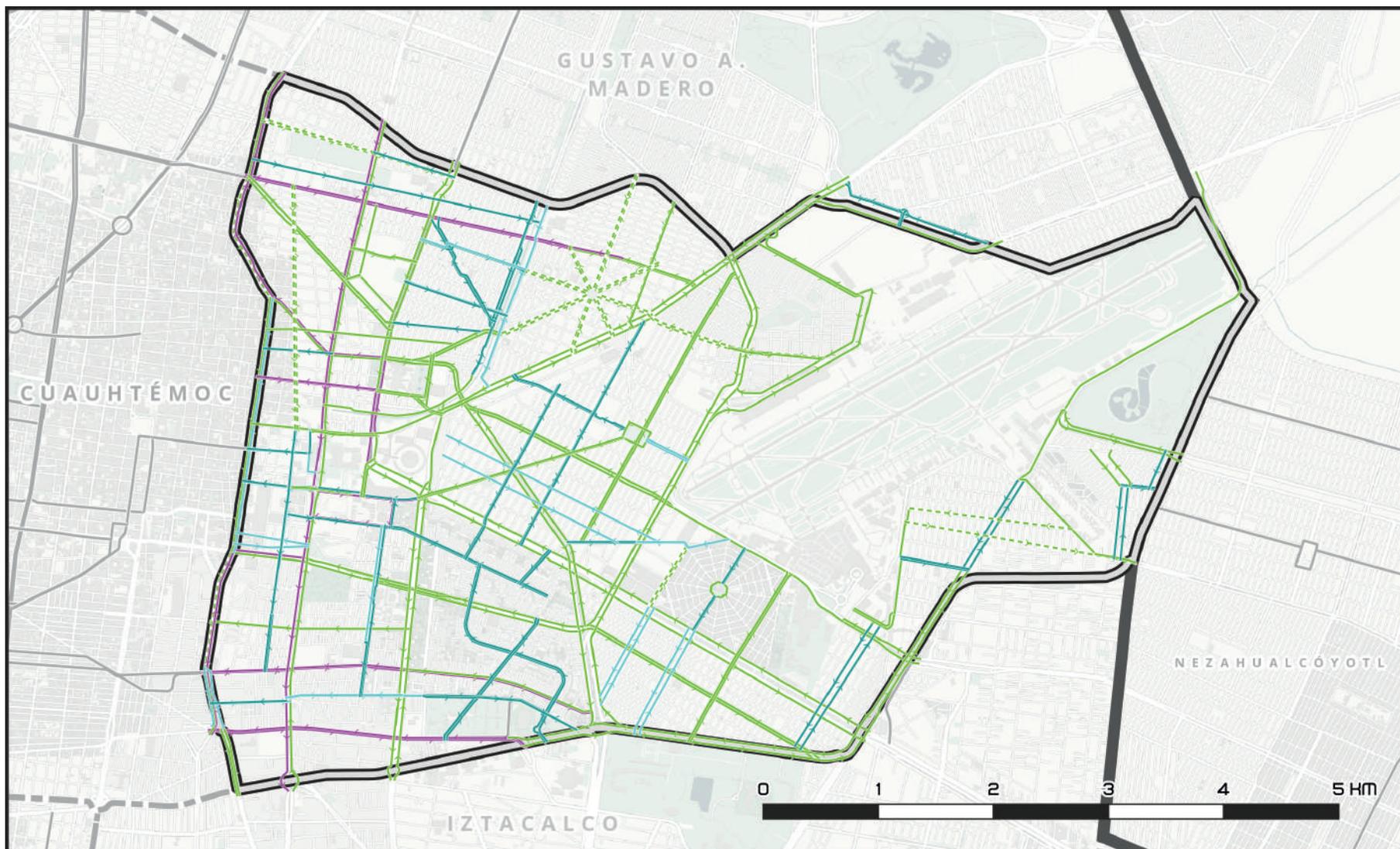
Tipología de la infraestructura ciclista propuesta



Gráfica 4.9. Tipología de la infraestructura ciclista propuesta. Elaboración propia.

bicicleta que de otra forma no podría realizarse.

Con este antecedente, la red de 287 kilómetros se compondría de 4 tipologías distribuidas como se ilustra en la gráfica 4.9, la distribución de estas tipologías es resultado de la evaluación de cada tramo que comprende la red propuesta, el cual se puede consultar en el Anexo 1. Esta última gráfica refleja la conveniencia de utilizar la tipología ciclovía con 168.18 kilómetros (incluyendo ciclovías bidireccionales -14.56 km- y ciclovías confinadas con cordón de estacionamiento -26.93 km.) en las vías de la alcaldía, concentrándose principalmente en las vías primarias y vías secundarias colectoras en las que se espera un alto volumen de ciclistas por la presencia de atractores de viaje a lo largo de la vía. En segundo lugar, con 57.64 kilómetros, se plantean ciclocarriles en vías secundarias que articulan los viajes dentro de las colonias de la alcaldía y conecta con ciclovías (que se podrían considerar como una red primaria de infraestructura ciclista), en tercer lugar, con 33.66 kilómetros, se tiene la presencia de los carriles Bus-Bici, que tienden a concentrarse en la parte poniente de la alcaldía ya que el resto no cuenta con sistemas estructurados que



Propuesta de plan maestro de vías ciclistas

Tipología propuesta

- Ciclovía
- Ciclovía bidireccional
- - - Ciclovía con estacionamiento

- Carril Bus bici
- Ciclocarril
- Prioridad ciclista
- Infraestructura existente

División administrativa

- Ciudad de México
- Límite municipal
- Venustiano Carranza



Fuente: Elaboración propia con datos de OpenStreetMap y Carto.

1:40,000

Mapa 4.3. Propuesta de red de vías ciclistas en la alcaldía Venustiano Carranza. Elaboración propia.

garanticen una buena convivencia con las personas ciclistas. En último lugar se consideran los carriles de prioridad ciclista, con 28.12 kilómetros que, si bien forman parte también de la infraestructura de los distritos de tránsito calmado, en este caso se consideran como vías que facilitan el traslado de las personas ciclistas.

Propuesta de biciestacionamientos en la alcaldía Venustiano Carranza

Una parte fundamental en la planeación de los sistemas de movilidad ciclista son los puntos de arribo a los cuales las personas usuarias se dirigen en bicicleta. Como se mencionó en el capítulo anterior, a partir de la modificación de 2017 a la Norma Técnica Complementaria para el Proyecto Arquitectónico perteneciente al Reglamento de Construcciones de la Ciudad de México se realizaron nuevas especificaciones aplicables para las nuevas construcciones en materia de estacionamiento para vehículos motorizados y no motorizados. En el caso de los primeros, la nueva norma establece cantidades máximas de cajones de estacionamiento por cada metro cuadrado de superficie construida de acuerdo con el uso del suelo y el giro de la actividad comercial u equipamiento.

En caso de sobre pasar la cantidad máxima de cajones de estacionamiento, se deberá hacer una aportación monetaria al Fondo Público de Movilidad y Seguridad Vial, cuyas funciones de acuerdo con el artículo 34 de la Ley de Movilidad de la Ciudad de México (2014) constan en:

- Promover alternativas de Movilidad a través de la propulsión humana, el mayor uso del transporte público, energías alternativas, menor dependencia de modos de transporte motorizados individuales y mejorar tecnologías y combustibles.
- Implementar acciones para la integración y mejora del servicio de transporte público.
- Proponer mejoras a la infraestructura para la movilidad y

servicios auxiliares.

- Realizar estudios para la innovación, mejora tecnológica e informática del sector movilidad.
- Desarrollar programas de información, educación e investigación en materia de cultura de la movilidad.
- Elaborar iniciativas que promuevan el diseño universal en la infraestructura para la movilidad y de transporte.
- Desarrollar acciones para reducir hechos de tránsito en los puntos conflictivos de la Ciudad.
- Fomentar el desarrollo urbano orientado al transporte público y la distribución eficiente de bienes y mercancías.
- Desarrollar acciones vinculadas con la inspección y vigilancia en las materias a que se refiere esta Ley y a los Programas Integrales de Movilidad y Seguridad Vial.
- Desarrollar acciones que protejan a los peatones y a los ciclistas.

En cuanto a la normatividad para las plazas de aparcamiento ciclista, esta normatividad establece que la demarcación territorial Venustiano Carranza (Dicha norma establece una zonificación de la ciudad en la cual es obligatoria su cumplimiento y otra en la que solo se deberá cumplir con al menos el 25% de los requerimientos derivado de las condiciones topográficas de la ciudad) deberá cumplir los requerimientos de la tabla 4.1:

Estos requerimientos se complementan con el emplazamiento del estante, el cual deberá ubicarse en un área visible, sin obstruir la circulación peatonal y protegido de la intemperie. Así mismo se deberán ubicar lo más cercano posible al vestíbulo del edificio para evitar en medida de lo posible el uso de rampas y escaleras adicionales.

A partir de esta normatividad, el presente estudio no considera el aparcamiento ciclista para edificaciones privadas, concentrándose principalmente en dos aspectos: la multimodalidad y el acceso a los equipamientos existentes; sin embargo, se reconoce la necesidad de adaptar esta normatividad para que su aplicación sea retroactiva, lo cual se

USO	TAMAÑO	RESIDENTES	VISITANTES
<i>Vivienda plurifamiliar</i>	Cualquiera	1 por cada 4 viviendas	N/A
<i>Comercio</i>	Entre 100 m ² y 5,000 m ²	1 por cada 1,000 m ²	1 por cada 250 m ²
	A partir de los 5,000 m ² y hasta 30,000 m ²	1 por cada 2,000 m ²	1 por cada 500 m ²
	Adicional a los 30,000 m ²	1 por cada 3,000 m ²	1 por cada 1,000 m ²
<i>Servicios</i>	Entre 100 m ² y 5,000 m ²	1 por cada 100 m ²	1 por cada 1,000 m ²
	A partir de los 5,000 m ² y hasta 30,000 m ²	1 por cada 250m ²	1 por cada 2,000 m ²
	Adicional a los 30,000 m ²	1 por cada 500 m ²	1 por cada 3,000 m ²
<i>Educación media superior, museos y bibliotecas</i>	Entre 100 m ² y 5,000 m ²	1 por cada 100 m ²	N/A
	A partir de los 5,000 m ² y hasta 30,000 m ²	1 por cada 250m ²	
	Adicional a los 30,000 m ²	1 por cada 500 m ²	
<i>Industria</i>	Cualquiera	1 por cada 200 m ²	N/A

*Los m² consideran la totalidad de la superficie construida cubierta en la totalidad de la edificación, con excepción de aquella destinada exclusivamente al estacionamiento, de igual manera cada requerimiento es adicional al requerimiento para la superficie construida anterior inmediata.

Tabla 4.1. Requerimientos para la implementación de estantes para el aparcamiento ciclista en nuevas construcciones. Adaptación de Gobierno de la Ciudad de México, 2017.

detallará en el apartado *Políticas de implementación, evaluación y gestión de la movilidad ciclista*.

Para poder lograr un cambio modal hacia el ciclismo, es necesario brindarles certeza a las personas usuarias; no basta con consolidar una red robusta de vías ciclistas sin hacer de la movilidad ciclista una alternativa lo suficientemente conveniente en la que el usuario no tenga otra mayor preocupación por el hecho de escoger un vehículo para sus traslados. En este caso, una de las principales preocupaciones es el sufrir el robo de la bicicleta como vehículo al momento de dejarla en resguardo al finalizar el viaje. Así mismo, se consideran dos tipos de personas usuarias de los aparcamientos ciclistas: Residentes

o de estancia larga y visitantes o de estancia corta.

De acuerdo con la Secretaría de Movilidad (2016) las personas usuarias residentes o de estancia larga son “aquellas que se utilizan de manera constante en un lapso mayor a 2 horas por lo menos 3 días a la semana”. En el caso de las visitantes o de estancia corta son “aquellas que ocupan los espacios de manera ocasional, por un lapso menor a las 2 horas”.

Considerando que las personas ciclistas buscan posicionar su vehículo lo más cercano posible a un destino, en el caso de la demanda visitante se requiere realizar un estudio más detallado

sobre el uso y ocupación para garantizar la conveniencia para el emplazamiento de los estantes para bicicletas; es decir que se ubique a nivel de calle, adyacente a la vialidad, sea accesible, visible y estar a una distancia menor a 30 metros del destino al cual sirve (GDF, 2012).

Este tipo de muebles no requiere una instalación específica por lo que por lo general no suelen tener resguardo ante el clima, iluminación propia, su vigilancia es proporcionada por las personas que transitan el espacio y su instalación puede ser realizada por la misma ciudadanía. Las especificaciones básicas para el mueble de bicicletas autorizado por la Secretaría de Movilidad de la Ciudad de México se describen en la figura 4.8. Bajo esta premisa, este estudio tiene como objeto de estudio atender la demanda de estancia larga, bajo las siguientes tres tipologías de intervención que se describen a continuación.

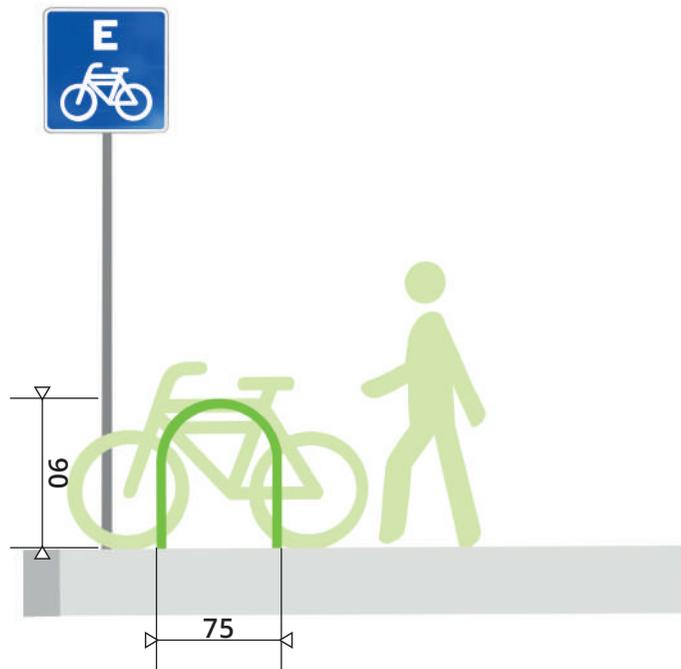


Figura 4.8. Mueble estándar para el estacionamiento de bicicletas de acuerdo con los lineamientos de la Secretaría de movilidad (2016). Medidas en centímetros.

Estacionamiento de resguardo Esta tipología consiste en un espacio diseñado para atender una demanda ciclista de hasta 50 vehículos en un lapso menor a 12 horas. Consta de la instalación de estantes para colocar la bicicleta con algún elemento para resguardar de las condiciones climáticas a los vehículos. La vigilancia se da en gran parte por las personas transeúntes, aunque idealmente se debe contar con algún tipo de personal encargado para vigilar los vehículos. Puede estar emplazado dentro de un rango de 30 a 100 metros de los equipamientos a los que brinda servicio. En la figura 4.9 se ilustra la composición básica de esta tipología.

Estacionamiento semimasivo En la Ciudad de México esta tipología está considerada como un elemento integrador de los diversos modos de transporte, ya que se requiere un registro para poder acceder a este mediante la tarjeta integrada de transporte, por lo que su población objetivo son meramente usuarios de estancia larga. Consiste en un espacio cerrado con muebles para asegurar las bicicletas, su acceso es resguardado y cuenta con vigilancia propia, buscando atender entre 50 y 150 vehículos y se puede emplazar incluso a distancias mayores a 100 metros de la estación de transporte público a la cual brinda servicio. En la figura 4.10 se ilustra los elementos básicos de esta tipología.

Estacionamiento masivo Esta tipología comparte las premisas básicas del punto anterior, aunque la demanda que se busca atender es mayor a 200 vehículos, y además integra diversas comodidades para ciclistas como son sanitarios, servicio mecánico, talleres de habilidades ciclistas entre otros que se consideren necesarios de acuerdo con el contexto en el que se coloca. Su esquema constructivo es similar al ilustrado en la figura 4.10 pero a una escala mayor.

Dentro de este contexto, se ilustra la siguiente propuesta contenida en el mapa 4.4 para la implementación de biciestacionamientos en la alcaldía Venustiano Carranza, que se compone de 32 facilidades cicloincluyentes, en las que se

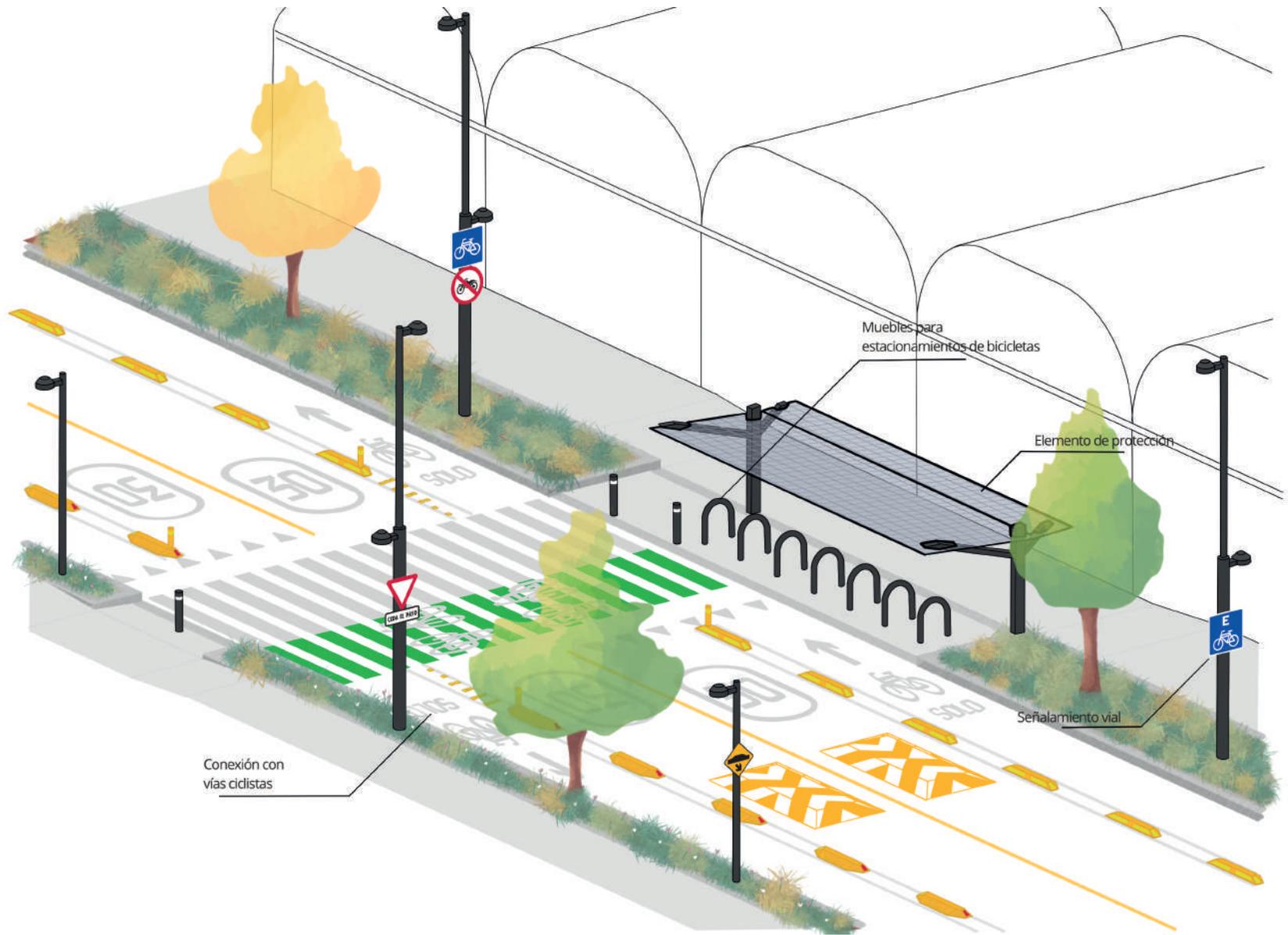
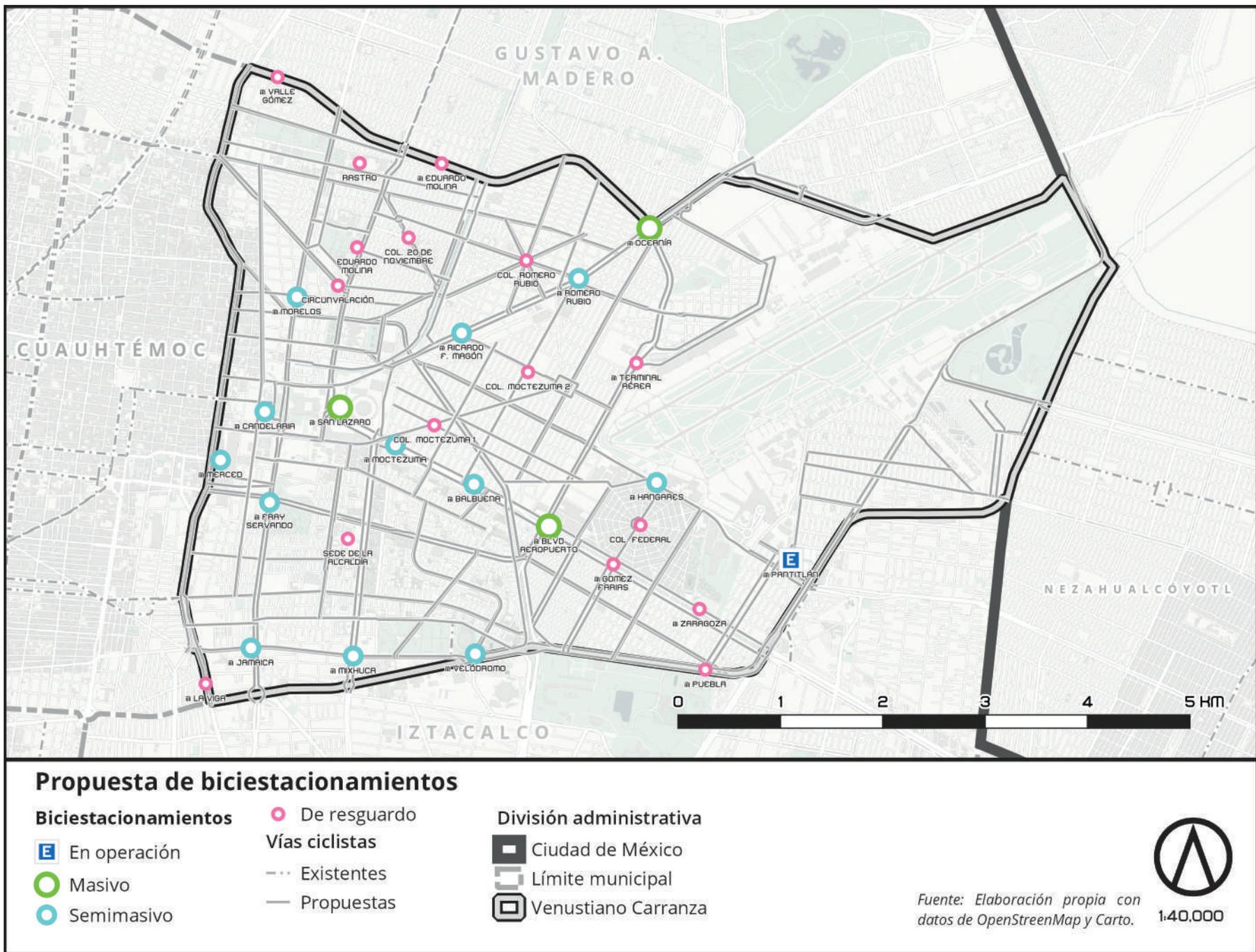


Figura 4.9. Biciestacionamiento de resguardo temporal. Elaboración propia.

proponen 3 biciestacionamientos masivos en complemento al existente en Pantitlán, así como 12 biciestacionamientos semimasivos y 16 estacionamientos de resguardo para servir estaciones de metro de baja demanda multimodal y concentraciones de equipamientos. Se destaca que dentro del cálculo realizado para los puntos de integración multimodal (el

cuál puede ser consultado en el Anexo 02), el nodo de Pantitlán tiene la mayor demanda de hasta 7360 viajes con potencial ciclista multimodal, seguido de San Lázaro, Boulevard Puerto Aéreo y Oceanía con un potencial de entre 2100 y 1900 viajes potenciales.



Mapa 4.4. Propuesta de biciestacionamientos para la alcaldía Venustiano Carranza. Elaboración propia.

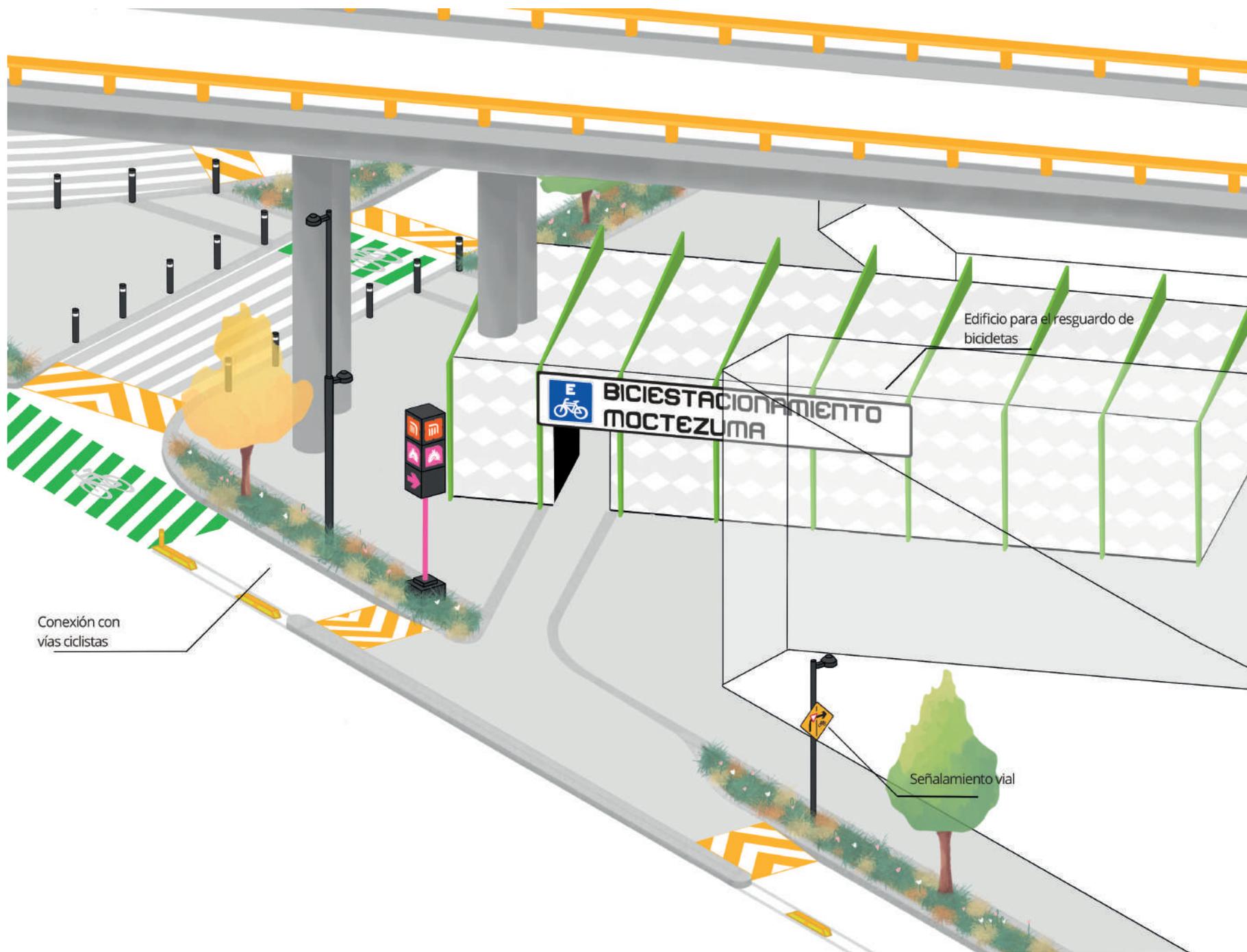


Figura 4.10. Biciestacionamiento semimasivo. Elaboración propia.

Propuesta de zonas de tráfico calmado en la alcaldía Venustiano Carranza

Como se expuso anteriormente, la percepción de una mayor inseguridad vial afecta negativamente en cuanto al uso y promoción del ciclismo urbano, no se puede negar el papel de automóvil como depredador dentro del entorno urbano en un contexto donde su uso tiene regulaciones débiles por parte del Estado; no en vano las personas usuarias de la bicicleta perciben al automóvil como el principal impedimento para transitar por la ciudad ya que, como se ilustró en la gráfica 2.4, con este modo de transporte ocurren la mayoría de los hechos de tránsito hacia las personas ciclistas.

El panorama actual de la movilidad urbana en la Ciudad de México no invita a las personas a realizar un cambio modal hacia la bicicleta u otro modo de transporte sustentable de su conveniencia; si no que las empuja a volverse o aspirar a ser usuarias cautivas del automóvil en un escenario donde se promociona como la libertad de poder ir a cualquier lugar en cualquier momento, y la seguridad de estar en un entorno aislado.

Por otro lado, las ciclovías y demás vías ciclistas que se han habilitado en la Ciudad de México carecen de una visión integral de seguridad vial, ya que la implementación de estas ha fungido más como una cuota ambiental y social de los gobiernos en turno ante las demandas ciudadanas, por lo que varias de estas intervenciones carecen de estándares de calidad y en diseño parecen responder a una lógica de “no molestar al automóvil”, resultando en intervenciones que no son seguras pero que buscan hacer creer a las personas usuarias que lo son, poniendo en riesgo su integridad física, como el caso del carril Bus – Bici en el Eje 2 Norte, cuya sección no permite el rebase seguro de los autobuses y ciclistas, asimismo la calidad de la superficie de rodadura presenta imperfecciones que hacen más difícil el tránsito de ambos vehículos, exponiendo a

un inminente riesgo de la ocurrencia de un hecho de tránsito en una de las vías que, como se observó en el mapa 2.17, presenta una recurrencia alta de hechos de tránsito en los que se vio involucrada alguna persona ciclista.

Los 287 kilómetros de vías ciclistas propuestos en este estudio buscan tener una visión integral de la movilidad y seguridad vial para que se invite a utilizar este modo de transporte a nuevas personas usuarias, garantizando su seguridad y mejorando su experiencia de viaje desde el inicio hasta el final; considerando que todas las vías deben ser seguras para todas las personas usuarias de todos los modos de transporte, resaltando la conveniencia de no utilizar el automóvil dentro de un entorno urbano consolidado como parte de una nueva visión de habitar la ciudad.

En este sentido, la siguiente propuesta del presente estudio consiste en la implementación de Distritos de Tránsito Calmado, lo que coloquialmente se le conoce como ‘Zona 30 (km/h)’. Actualmente, de acuerdo con el Reglamento de Tránsito de la Ciudad de México (2015), su artículo 9º establece la velocidad máxima a desarrollar por parte de los vehículos motorizados de acuerdo al tipo de vía por el cual se transite, quedando de la siguiente manera:

- 80 km / h para carriles centrales de vías de acceso controlado.
- 50 km / h para vialidades primarias.
- 40 km / h para vialidades secundarias y carriles laterales de vías principales.
- 30 km / h para zonas de tránsito calmado.
- 20 km / h en zonas escolares, de hospitales, albergues, asilos y casas hogar.
- 10 km/h en estacionamientos y vías peatonales compartidas con el tránsito vehicular.

Dicho reglamento establece las Zonas de tránsito calmado como “áreas delimitadas al interior de colonias, barrios o pueblos, cuyas vías se diseñan para reducir el volumen y velocidad del tránsito, de forma tal que peatones, ciclistas y conductores de vehículos no motorizados circulen de manera segura.” Por lo que, ante ausencia de estas condiciones, legalmente todas las vialidades secundarias de la alcaldía Venustiano Carranza tienen una velocidad operativa de 40 km / h y además de esto, es innegable el hecho que la mayoría de los vehículos motorizados circulan a velocidades mayores a las permitidas en todas las vías urbanas derivado de la regulación débil respecto a la operación del automóvil y un diseño vial anacrónico que no responde a la búsqueda de la habitabilidad de los entornos urbanos, sino a facilitar los desplazamientos del tránsito del automóvil.

El diseño anacrónico al que se hace mención se caracteriza por tener vialidades con banquetas angostas, arroyo vial amplio, falta de señalamiento vial para regular la operación, abuso del estacionamiento en la vía pública, entre otros aspectos, que propician un ambiente inseguro para todas las personas usuarias de la vía, detonando conflictos por el uso del espacio vial.

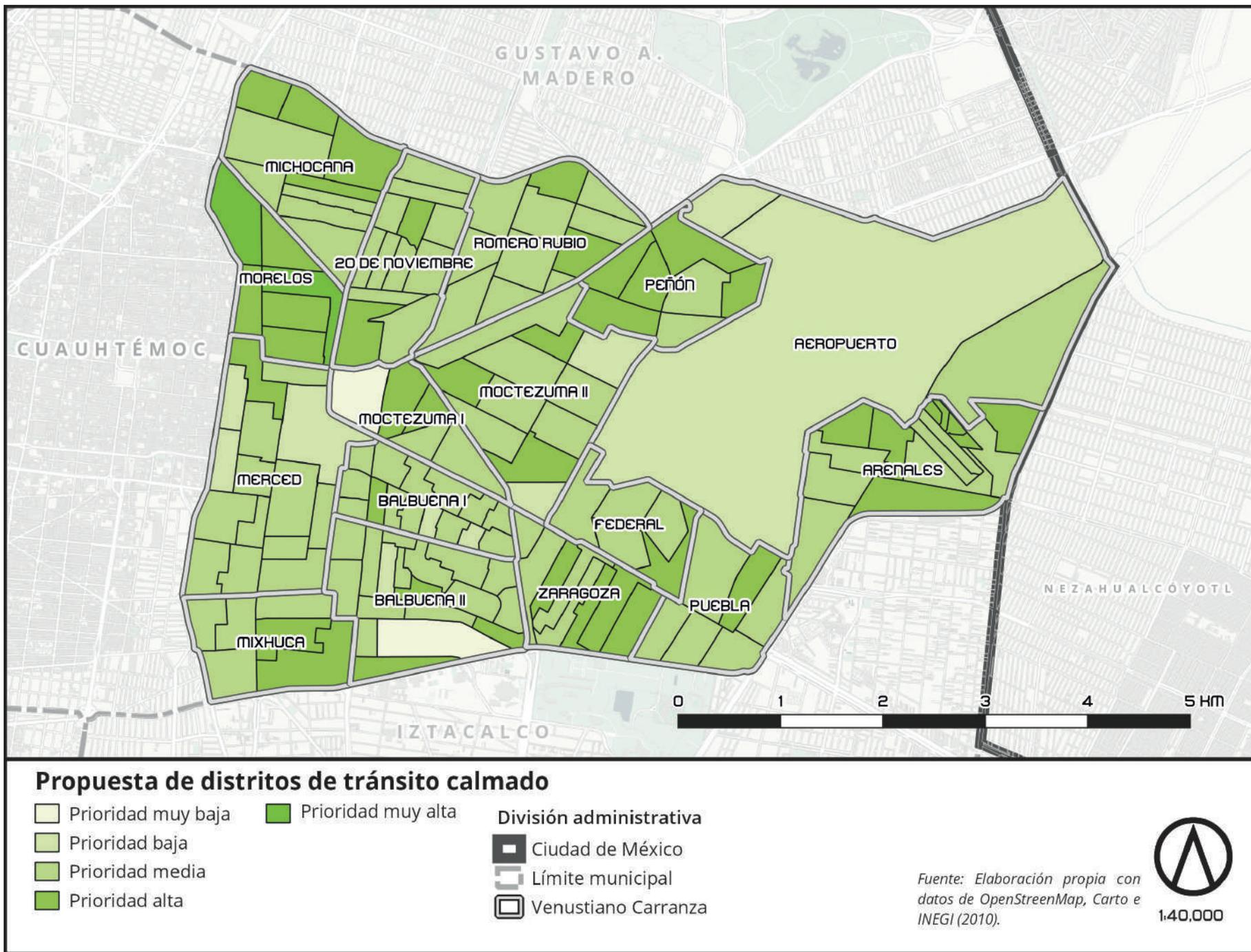
En este sentido, la propuesta del presente trabajo busca una propuesta para revertir el desorden de la red vial de la alcaldía Venustiano Carranza, lo que representa una mejora en la operación del tránsito y la seguridad de las personas usuarias de la vía, incluyendo por su puesto a las personas ciclistas. Dicho esto, se presenta la propuesta de jerarquización de las Zonas de tránsito calmado para la alcaldía Venustiano Carranza que, como se mencionó en su respectivo apartado del capítulo 3 Metodología, se definió a partir de las AGEBS establecidas por el INEGI, a través de un análisis multivariable que pondera la densidad poblacional general, de adultos mayores, de niños en edad escolar, equipamientos, hechos de tránsito y la marginación urbana, cuyos resultados se ilustran en el mapa 4.5.

A partir de la matriz multicriterio explicada en el apartado anterior (y cuyos resultados se pueden consultar en el Anexo 3 la mayor parte de los AGEBS tienen una prioridad que va del nivel medio al nivel alto, pero en algunos casos no existe continuidad del nivel de prioridad entre las AGEBS adyacentes, por lo que se procede a realizar un agrupamiento en distritos que comparten características similares en cuanto a la traza urbana, resultando en 16 distritos cuya prioridad se describe en la tabla 4.2.

DISTRITO		PRIORIDAD
1	Morelos	Muy alto
2	Mixhuca	Alto
3	Peñón	Alto
4	Zaragoza	Alto
5	Arenales	Alto
6	Merced	Medio
7	Michoacana	Medio
8	20 de Noviembre	Medio
9	Romero Rubio	Medio
10	Moctezuma I	Medio
11	Moctezuma II	Medio
12	Balbuena I	Bajo
13	Balbuena II	Bajo
14	Federal	Bajo
15	Puebla	Bajo
16	Aeropuerto	Muy bajo

Tabla 4.2. Priorización de los Distritos de Tránsito Calmado en la alcaldía Venustiano Carranza. Elaboración propia.

En la tabla anterior, se puede apreciar que, de los 16 distritos, solo uno tiene una prioridad muy alta por la suma de las variables que componen este análisis (Hechos de tránsito, marginación urbana, densidad poblacional por grupos etarios y cantidad de equipamientos) el cual corresponde a la colonia Morelos y adyacentes mientras que por otra parte el nivel muy



Mapa 4.5. Propuesta de priorización para la implementación de distritos de tránsito calmado en la alcaldía Venustiano Carranza. Elaboración Propia

bajo corresponde al Aeropuerto. Es importante considerar que este distrito tiene un nivel muy bajo ya que prácticamente carece de población, aunque la cantidad de hechos de tránsito es considerable; sin embargo, carece de vías internas por lo que los esfuerzos de seguridad vial se deben concentrar en las vías primarias, por lo que la estrategia de atender las vialidades secundarias como parte de los distritos de tránsito calmado queda prácticamente descartada.

Si bien, las estrategias que se deberán aplicar a cada distrito deberán ser estudiadas a detalle de acuerdo con el comportamiento del tránsito, los usos de suelo y las variables y requerimientos de la ciudadanía, en general existen diversas estrategias que se pueden aplicar para pacificar el tránsito y limitar la operación de la vía a 30 km/h, lo que permitiría que en caso de existir un hecho de tránsito entre algún vehículo motorizado y una persona usuaria de la vía vulnerable, esta última salga sin lesiones mayores considerando que las calles deben estar construidas para perdonar los errores que pueda cometer una persona.

De acuerdo con la agencia holandesa CROW (2008), los elementos que debe contener una vía en su diseño para ser segura son:

- Maximizar las áreas residenciales o de uso mixto para evitar velocidades mayores a 50 km/h en zonas urbanas.
- Garantizar que la mayor parte de los viajes se realice en vías seguras.
- Hacer que los viajes sean lo más cortos posible, para evitar la exposición a hechos de tránsito.
- Hacer que la ruta más corta sea la más segura.
- Garantizar que las personas tengan certeza de su ubicación dentro de la red vial.
- Hacer que las vías sean fácilmente identificables en cuanto a su función, así mismo que exista homogeneidad entre cada clase.
- Homogeneizar el tránsito en medida de lo posible para

- facilitar la predictibilidad del comportamiento de la vía.
- Evitar conflictos con flujos de tránsito frontales y transversales.
- Separar los modos de transporte de acuerdo con su vulnerabilidad, velocidad y masa.
- Reducir la velocidad en los puntos con potencial de conflictos, así como en situaciones en las que no se pueda separar los modos de transporte.
- Evitar obstáculos y obstrucciones en la vía que distraigan a las personas conductoras, principalmente en donde haya altas velocidades.
- Garantizar la calidad de la vía en cuanto a las condiciones geométricas de la misma.

En cuanto a las zonas de tránsito calmado, el enfoque principal es disminuir el volumen del tránsito y la velocidad de este que, contrario a lo que se podría pensar, requiere la implementación de medidas físicas sobre medidas de control (señalamiento y semaforización).

Para evitar que el tránsito de paso entre a los distritos de tránsito calmado es necesario implementar 'puertas' de entrada, para indicar que la función de las vías dentro de la Zona 30 están orientadas hacia la habitabilidad sobre la velocidad. Por puerta no se refiere a alguna estructura o control que limite el acceso, sino a utilizar lenguajes de diseño para transmitir dicho mensaje, como la implementación de reductores de velocidad en la entrada, cambio en la textura o color de la superficie de rodadura y señalamiento.

Dentro de la Zona 30, las estrategias a implementar deben basarse en el diseño orientado hacia la habitabilidad, priorizando el tránsito peatonal, ciclista y del transporte público en caso de existir rutas al interior de esta, algunas de las estrategias son:

Reductores de velocidad Esta medida es efectiva para reducir la velocidad de todos los vehículos que transitan por una vía, existiendo diversas modalidades, como lo son los reductores en lomo, que representan una sección circular sobresaliente de la superficie de rodadura, cuya longitud se define de acuerdo con la velocidad deseada. Otra modalidad es el reductor trapezoidal, que tiene la parte superior plana para permitir el cruce de peatones sin que estos tengan que realizar un cambio de nivel. Estos dos métodos tienen un inconveniente: afectan el tránsito de los vehículos de emergencia, por lo que se puede optar por los reductores de velocidad tipo cojín, los cuales son una protuberancia en el arroyo vial colocada al centro de cada carril de circulación y está diseñada de tal manera que afecta únicamente a los vehículos ligeros, por lo que los vehículos de emergencia pueden transitar sin problema. Finalmente, una variante más del reductor de velocidad trapezoidal es la intersección en reductor tipo meseta, el cual consiste en elevar la intersección a nivel de acera, priorizando la circulación peatonal en cualquier dirección.

Glorietas Las glorietas son una herramienta que permite hacer más seguras las intersecciones, ya que ordenan los flujos vehiculares y disminuyen los puntos de conflicto en las intersecciones, sin embargo, requieren una mayor superficie para su implementación.

Chicanas Esta estrategia consiste en hacer una serie de curvas inversas sobre una Vialidad recta para obligar a los conductores de vehículos motorizados a disminuir la velocidad para poder transitar con seguridad a través de esta geometría serpenteante.

Ampliación puntual de banquetas Como su nombre lo indica, esta estrategia consiste en ‘apretar’ la sección vial, en el caso de vías bidireccionales implica la negociación entre ambos sentidos para poder pasar, pueden albergar un paso peatonal y así reducir la distancia de cruce para

las personas, en el caso de colocarse en la cabecera de las intersecciones se les conoce coloquialmente como ‘orejas’.

Geometrías de circulación Dentro de esta estrategia se consideran diversas adecuaciones a la operación geométrica de la vía, una de ellas es la reducción del ancho de carril, ya que esto deriva en que las personas conductoras reduzcan su velocidad de conducción. Otra estrategia es la reducción de radios de giro en las esquinas para moderar la velocidad a la que se dan las vueltas. Finalmente se puede hacer un cambio total de la trayectoria de la vía, en una especie de chicana a gran escala.

Filtros y desvíos Esta estrategia consiste en cerrar la vialidad a vehículos motorizados, obligando a tener que usar una ruta alterna para poder seguir su recorrido, sin embargo, deben permitir que vehículos no motorizados y personas peatonas puedan transitar sin problemas y llegar de manera directa a sus destinos.

Fajas separadoras En el caso de vías bidireccionales o unidireccionales con una sección amplia, se puede colocar una faja separadora a la mitad de la vía (lo que coloquialmente se le conoce como camellón) con el objetivo de resguardar a las personas que crucen transversalmente la vía.

Vía de tránsito mixto Esta estrategia consiste en compartir el espacio, se podría decir que la seguridad de esta medida radica en el ‘caos’ que tiene la operación del tránsito en este espacio, ya que se prescinde por completo de la separación entre aquellas personas que caminan, pedalean o manejan, así como de señalamiento vial, por lo que la negociación entre estos actores de la vía se debe dar a velocidad baja para la convivencia. Esto es recomendable en zonas escolares u vialidades cerradas o locales.

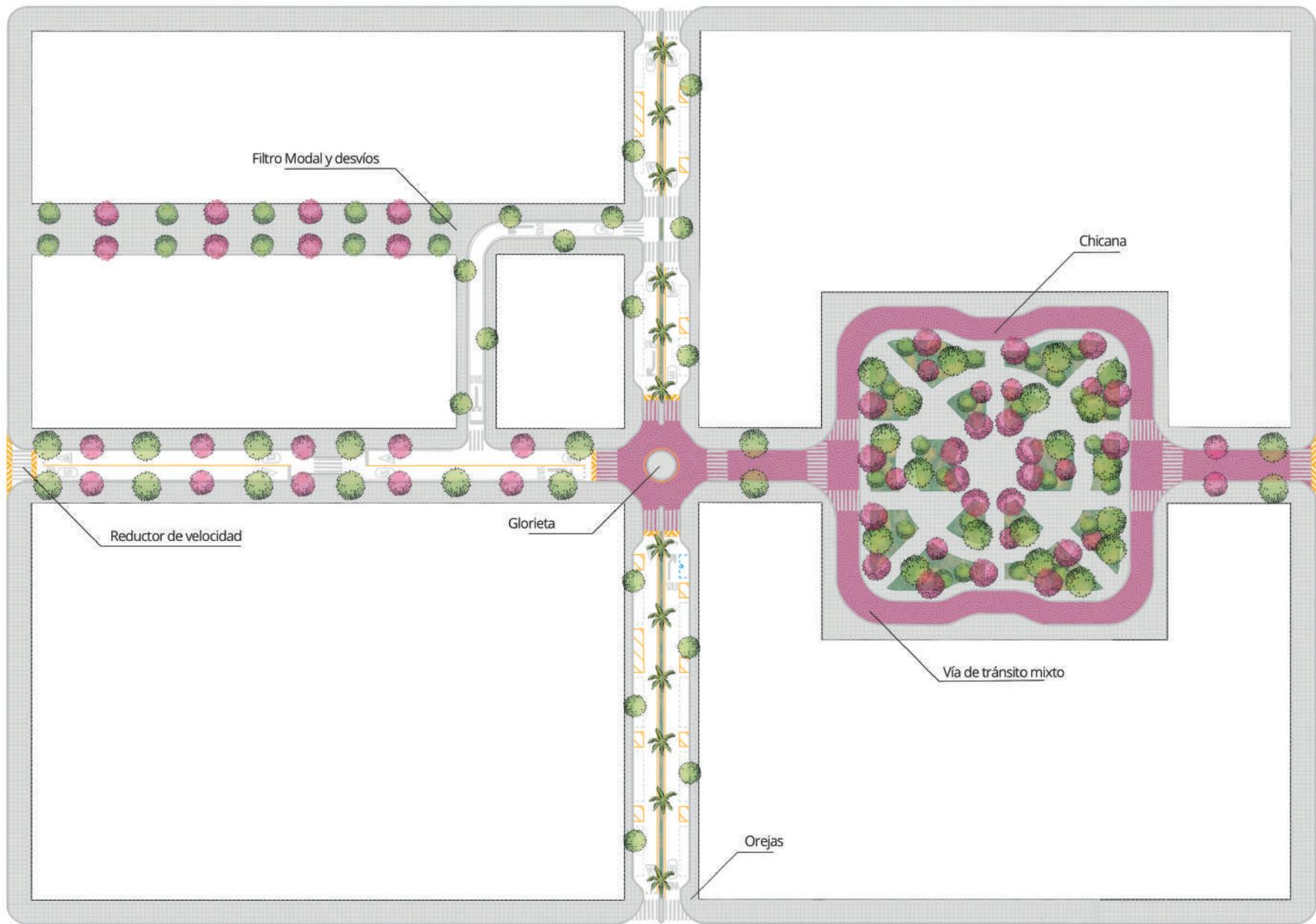


Figura 4.11 . Estrategias para la pacificación del tránsito. Elaboración propia.

Diseño Finalmente, como parte esencial de las estrategias para orientar la función de la vía hacia la habitabilidad el diseño urbano arquitectónico juega un papel vital para que los conductores perciban la función de la vía, por lo que se deberá incluir dentro del diseño la vegetación y arquitectura. (Institute of Transportation Engineers, 2018) (NACTO, s/f) (Sociedad Global de Seguridad Vial, 2008)

De manera esquemática, estas estrategias se pueden apreciar en la figura 4.11, sin embargo, cada una se deberá aplicar de acuerdo con el contexto específico de la zona y a las características del tránsito.

Políticas de implementación, evaluación y gestión de la movilidad ciclista

Una vez determinadas las estrategias de infraestructuras propuestas para implementar un plan maestro de movilidad ciclista para la alcaldía Venustiano Carranza, se procede a determinar el orden y costo de implementación de ellas con el objetivo de poder determinar la forma en la que se podrá ejecutar de acuerdo con las diversas formas de financiamiento para los proyectos urbanos.

Tipología	Valor 2018	Valor 2020
<i>Ciclovia</i>	\$3,000,000	\$3,182,100
<i>Carril Bus Bici</i>	\$2,500,000	\$2,651,750
<i>Ciclocarril</i>	\$1,800,000	\$1,909,260
<i>Biciestacionamiento masivo</i>	\$21,000,000	\$22,274,700
<i>Biciestacionamiento semimasivo</i>	\$3,000,000	\$3,182,100
<i>Biciestacionamiento de resguardo*</i>	\$250,000	\$265,175

Para la implementación de esta propuesta se proponen cuatro etapas que se ilustran en el mapa 4.6 y se describen a continuación, incluyendo el factor de inversión necesario para su implementación de acuerdo con los datos del Gobierno de la Ciudad de México (2018) ajustados a los precios de 2020, que arrojan los valores de la tabla 4.3:

Primera etapa – Potencializar la infraestructura ciclista existente

La primera etapa de acción propuesta es la mejora y potencializar la infraestructura cicloincluyente existente con el objetivo de tener una base sólida que garantice la seguridad de las personas usuarias, siendo los componentes principales:

- Mantenimiento y reconstrucción de las vías ciclistas existentes para cumplir estándares de calidad y seguridad, lo cual incluiría los carriles Bus – Bici del Eje 2 Norte (Canal del norte) y Eje 2 Sur (Av. Del Taller) así como la extensión de estos para abarcar la totalidad de la longitud de la vía, así como la rehabilitación de la ciclovia de Eje 3 Oriente (Eduardo Molina).
- Consolidación del corredor Metrobús Línea 4 (tramo Centro Histórico) como carril bus-bici.

*Estimación propia.

No se incluye la cuantificación para los distritos de tránsito calmado ni carriles de prioridad ciclista, ya que cada uno requiere un análisis puntual del tránsito para evaluar las tipologías a implementar.

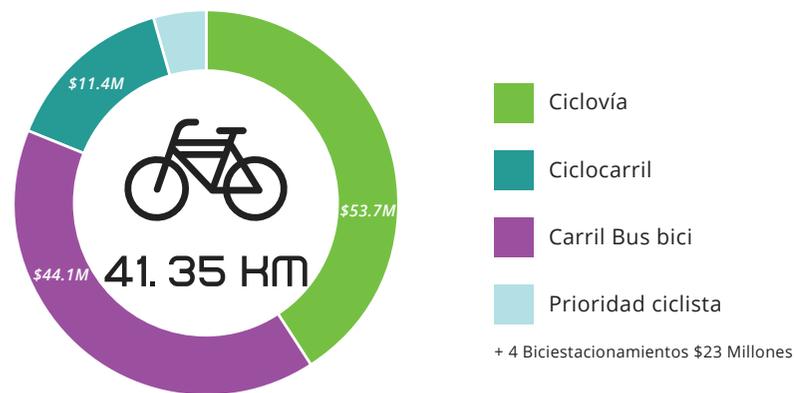
El porcentaje de inflación se definió en 6.07% para el periodo comprendido entre diciembre de 2018 y diciembre de 2020.

Tabla 4.3. Estimación de valores de inversión por tipología de intervención. Elaboración propia con datos de GCM, 2018 e INEGI, 2021.

- Construcción de la ciclovía en la calle Damasco, la cual ya cuenta con un proyecto ejecutivo.
- Construcción de red de vías ciclistas en la colonia Arenal, para conectar con el Biciestacionamiento masivo de Pantitlán.
- Construcción de Biciestacionamiento masivo en el metro San Lázaro, así como los biciestacionamientos Eduardo Molina, Circunvalación y Romero Rubio.
- Implementación del primer distrito de tránsito calmado Morelos.

Esta primera etapa significaría 41.35 km de infraestructura ciclista, y 4 biciestacionamientos que representa una inversión de \$132,382,131.79 pesos distribuidos como se ilustra en la gráfica 4.10.

FASE 1: Potencializar la infraestructura ciclista existente



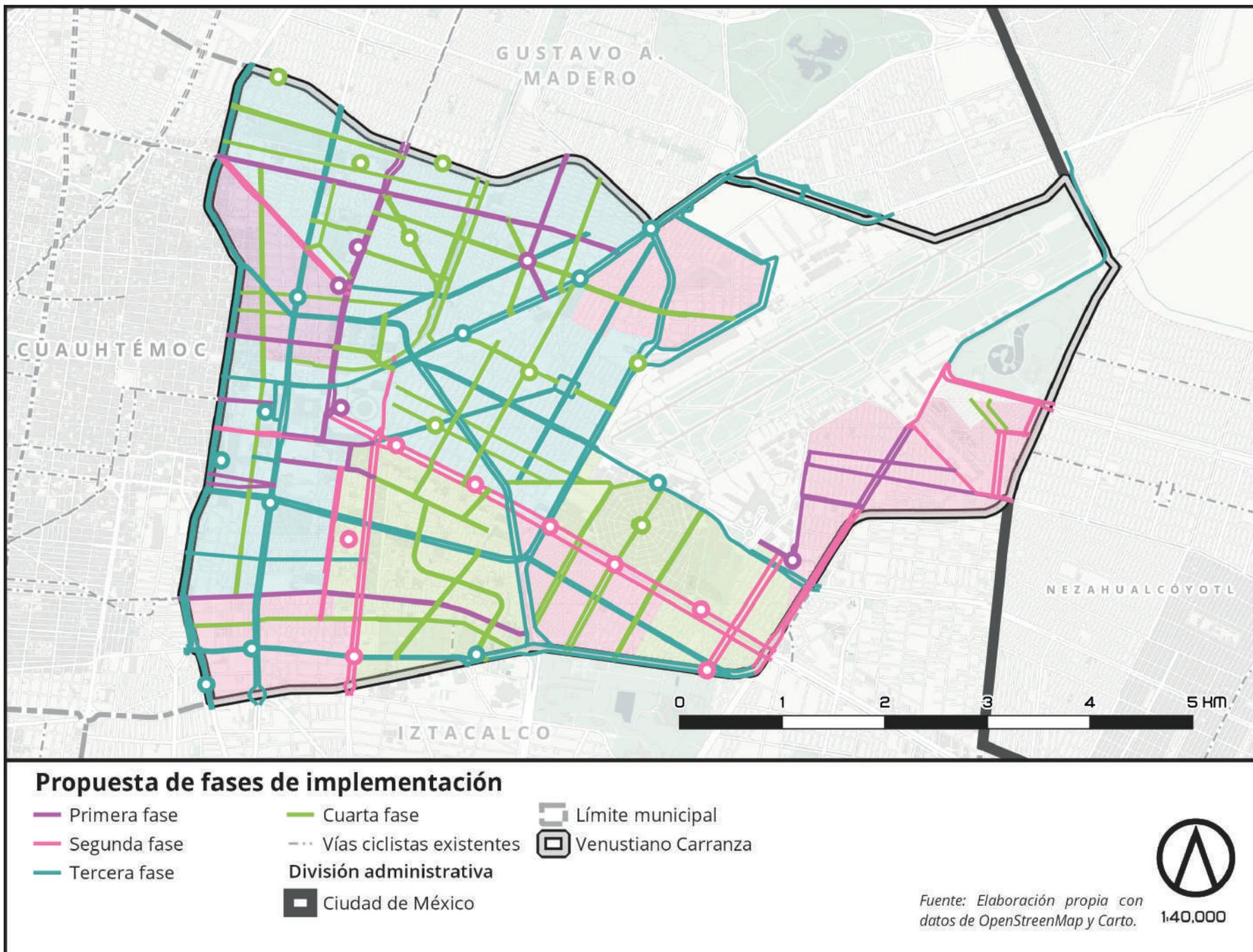
Gráfica 4.10. Distribución de la inversión y kilometraje propuesto en la fase 1 de implementación. Elaboración propia.

Segunda etapa - Conectar la red existente

La premisa principal de la segunda etapa es conectar la primera fase entre sí y con el resto de la urbe, principalmente hacia el oriente y sur, formando dos ejes prioritarios de movilidad ciclista: El Eje 3 Oriente (Eduardo Molina – Francisco del Paso y Troncoso) en el sentido Norte – Sur y la Calzada Ignacio Zaragoza en el sentido Oriente Poniente. Las intervenciones propuestas son:

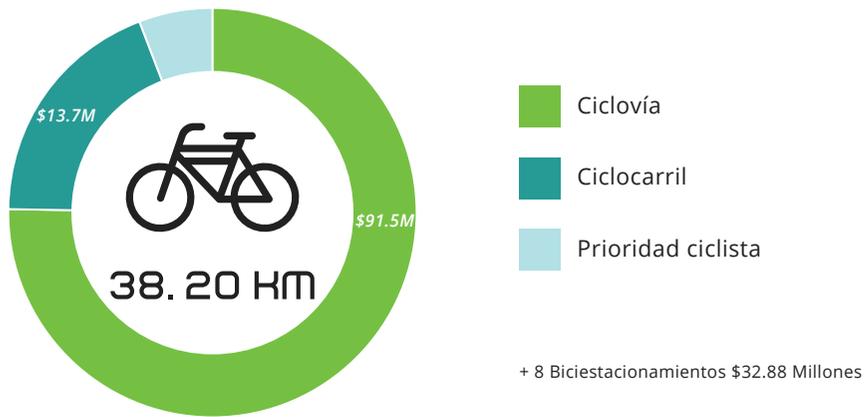
- Segunda fase de la red de vías ciclistas en la colonia Arenal, para interconectar con el municipio de Nezahualcóyotl.
- Vías ciclistas en Eje 4 Oriente (Río Churubusco) y el par vial Carlos A. Linderberg – Alberto Branniff para consolidar la conexión al Biciestacionamiento masivo Pantitlán.
- Vías Ciclistas En Eje 3 Oriente y Calzada Ignacio Zaragoza como ejes articuladores de la movilidad ciclista en la demarcación.
- Vías ciclistas en Lázaro Pavía, Circunvalación y General Anaya como estrategia de interconexión.
- Biciestacionamientos en las estaciones Zaragoza, Gómez Farías, Boulevard Aeropuerto, Balbuena y Moctezuma de Línea 1 del metro; en las estaciones Puebla y Mixhuca de la línea 9 de este sistema y en la sede de la alcaldía.
- Implementación de las Zonas 30 en los Arenales, Peñón, Mixhuca y Zaragoza.

La segunda etapa significaría 38.20 km de infraestructura ciclista, y 8 biciestacionamientos que representa una inversión de \$138,209,195.35 pesos distribuidos como se ilustra en la gráfica 4.11, para tener un total de red de vías ciclistas de 79.55 km.



Mapa 4.6. Propuesta de fases de implementación de infraestructura cicloinclusiva en la alcaldía Venustiano Carranza. Elaboración Propia

FASE 2: Conectar la red existente



Gráfica 4.11. Distribución de la inversión y kilometraje propuesto en la fase 2 de implementación. Elaboración propia.

Tercera etapa – Visión equitativa y segura

La propuesta de implementación para la tercera etapa consiste en atender primordialmente el resto de las vías primarias de la alcaldía, cumpliendo así la jerarquía de la movilidad establecida en la Ley de Movilidad, brindando espacios seguros a las personas ciclistas en las vías que permiten los traslados más directos y eficientes dentro de la alcaldía. Con la culminación de esta etapa se podría considerar que se atiende la demanda ciclista existente, es decir aquellas personas que actualmente se trasladan sin usar ciclovías, por lo que su experiencia de viaje mejora sustantivamente; además se puede incluir al nuevo grupo de ciclistas que tiene tranquilidad de transitar por vías secundarias pero su impedimento para utilizar la bicicleta es la falta de infraestructura ciclista en vías primarias. Las acciones destacadas de esta etapa son:

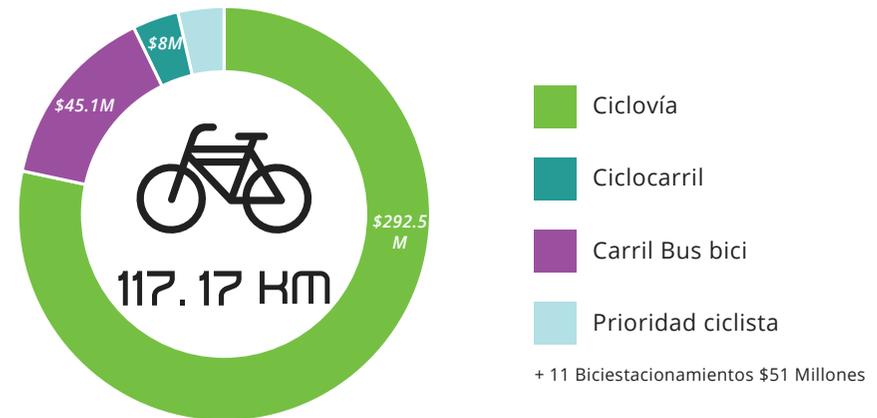
- Construcción de vías ciclistas en Circuito Interior (Arco Oriente), Av. Oceanía, Vía 602, Vía exprés Tapo, Eje 1 Sur (Fray Servando y Teresa de Mier), Eje 3 Sur (Morelos),

Eje 1 Norte (Norte 17), Eje 1 Oriente (Circunvalación – La Viga), Eje 2 Oriente (H. Congreso de la Unión) y Lorenzo Boturini.

- Construcción de vías ciclistas internas para articular la movilidad en las colonias Moctezuma y Romero Rubio.
- Implementación de 11 biciestacionamientos en las estaciones Merced y Candelaria de la Línea 1 del Metro, Morelos, Fray Servando y Jamaica de la Línea 4 del Metro, Hangares de la Línea 5 del Metro, La Viga de la Línea 8 del Metro, Velódromo de la Línea 9 del Metro, Ricardo F. Magón, Romero Rubio y Oceanía de la Línea B del Metro.
- Implementación de los distritos de tránsito calmado Merced, Michoacana 20 de Noviembre, Romero Rubio y Moctezuma (I y II).

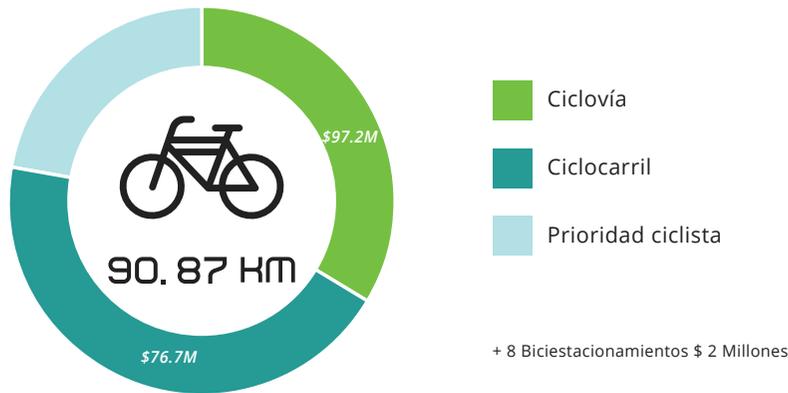
La tercera etapa es la de mayor impacto, se propone un incremento de 117 kilómetros de vías ciclistas para tener un acumulado de 196.72 km de vías ciclistas dentro de la alcaldía Venustiano Carranza. Esta etapa tendría un presupuesto base de \$396.986.775.40 el cual se distribuiría como se ilustra en la gráfica 4.12.

FASE 3: Visión equitativa y segura



Gráfica 4.12. Distribución de la inversión y kilometraje propuesto en la fase 3 de implementación. Elaboración propia.

FASE 4: Consolidación de la red ciclista propuesta



Gráfica 4.13. Distribución de la inversión y kilometraje propuesto en la fase 4 de implementación. Elaboración propia.

Cuarta etapa – Consolidación de la red ciclista propuesta

La última etapa de implementación del presente estudio tiene como objetivo consolidar la red ciclista que se ha propuesto hasta el momento, esto es creando una red robusta al interior de las diversas colonias de la alcaldía, haciendo de este modo de transporte seguro, accesible y equitativo para todas las personas usuarias potenciales. Acercar la red ciclista hacia las personas hará que tengan la confianza necesaria para poder realizar el cambio modal hacia este modo de transporte y cambiar la visión de ciudad que se ha constituido hasta el momento.

Esta etapa consiste en una red de 90.87 kilómetros de vías ciclistas y 8 biciestacionamientos, ubicados principalmente en concentraciones de equipamientos en los diversos barrios, así como la conclusión de la estrategia de distritos de tránsito calmado en Balbuena (I y II), Federal y Puebla. Esta fase requeriría una inversión de aproximadamente \$176,141,569.10 distribuidos como se ilustra en la gráfica 4.13.

A partir de lo antes expuestos, se presenta un escenario base para la implementación de una red de movilidad ciclista, con un costo inicial de al menos 843 millones de pesos calculados al año base (2020) cuya distribución específica puede ser consultada en el Anexo 04 resaltando el factor que a esta cifra será necesario ajustar el valor de la inflación de acuerdo al programa de acción específico que se defina para su implementación, además de tener que considerar el valor de mantenimiento anual a la infraestructura que se implemente y el monto respectivo para la elaboración de los proyectos específicos para la ejecución de la obra.

De igual manera, se deberá analizar las diversas alternativas para el financiamiento de estos proyectos; la mayoría de los proyectos de infraestructura ciclista en la Ciudad de México se han ejecutado a través de los recursos otorgados de manera anual a través del Presupuesto de Egresos de la Ciudad de México, incluyendo algunos de los mecanismos establecidos en la Ley de Movilidad como lo son el Fondo Público de Movilidad y Seguridad vial, así como el Fondo Público de Atención al Ciclista y al Peatón. Incluso, en ocasiones anteriores se llegó a otorgar recursos por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público del gobierno Federal como parte del Fondo Metropolitano el cuál establecía que el 10% de sus aportaciones debían destinarse a políticas públicas para la promoción de la movilidad no motorizada (Rivera Flores, 2019).

Reconociendo una limitante de la realidad mexicana para el financiamiento de las obras públicas, se deberá trazar una ruta de acción entre los actores públicos, privados y sociales para llevar a cabo la ejecución de la propuesta presentada, además de ligarla directamente a los programas de planeación para el desarrollo urbano de la demarcación (mismos que deberán ser actualizados ante su rezago de casi 20 años) y se reconozca el impacto positivos que se detonaría a partir de realizar obras integrales en las vialidades con una visión de habitabilidad sobre el valor del suelo.

Actualmente la Secretaría de Movilidad, en la búsqueda de nuevas alternativas para el financiamiento y ejecución de obras de infraestructura ciclista, ha utilizado las Medidas de Integración y Compensación Urbana de acuerdo a lo establecido en el artículo 86 del Reglamento de la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal (2018), pudiendo ejecutar acciones en este rubro sin tener que depender directamente de los recursos públicos. Entre otras medidas aplicables para el financiamiento de los proyectos urbanos se pueden considerar los siguientes esquemas:

Contribuciones por mejoras Este instrumento captura el valor de la plusvalía del suelo a partir de la inversión gubernamental en obras públicas, consiste en una aportación entre los propietarios del suelo en la zona de influencia del proyecto y la financiación pública (Borrero Ochoa Óscar Armando & Rojas Ruiz Julieth Katterine, 2020). La participación social se cobra a través del predial, esperando recuperar la inversión en un plazo no mayor a tres años y siempre aplicando los principios de equidad y proporcionalidad para las obligaciones adquiridas.

Deuda Pública Permite acceder a recursos correspondientes a las administraciones futuras con el objetivo de solventar una necesidad presente, limitada de acuerdo con los topes establecidos para evitar el endeudamiento en exceso.

Certificados bursátiles En este esquema, el gobierno tiene la posibilidad de financiar obras a través de bonos o certificados de deuda pública en títulos financieros.

Financiamiento público-privado El asociamiento entre los actores públicos y privados permite tener una relación contractual para la ejecución de obras o brindar servicios compartiendo el riesgo entre ambas partes.

Derechos Este rubro se refiere a las contribuciones fiscales para obtener acceso a determinados bienes y servicios

públicos, en el caso de la Ciudad de México uno de los que brindan mayor retribución hacia el espacio público es el programa de parquímetros (Pablo Benlluire B. & Gerardo Gómez del Campo, 2012) (ITDP, 2015).

Estos son solo algunos de los esquemas que se pueden aplicar para el presente caso de estudio, los cuales se deberán estudiar más detalladamente; de igual manera se deberán ligar con las herramientas de desarrollo urbano y mejorar las herramientas de recaudación de la Ciudad con el objetivo de incrementar los recursos disponibles para la ejecución de los proyectos urbanos.

Por otra parte, como un elemento clave en la elaboración de un plan maestro de infraestructura ciclista, es necesario evaluar la implementación de este, considerando que los programas urbanos deben presentar un grado de flexibilidad ante las variables que se presenten por parte de las personas usuarias. La agencia CROW (2006) propone la evaluación de la infraestructura cicloincluyente en tres niveles: Como una red, como una ruta y como infraestructura.

Al nivel de red, la evaluación consiste en una encuesta pública a las personas usuarias de la red ciclista con el objetivo de establecer indicadores objetivos acerca de la experiencia ciclista, así como una evaluación por parte de la autoridad para evaluar una muestra aleatoria de la red ciclista. Los criterios de evaluación son los siguientes:

Ruta directa Se evalúa que tan corta y directa es la red ciclista, los indicadores de este criterio son:

1. Velocidad media (km/h).
2. Retraso (segundos de espera por kilómetro).
3. Factor de desviación (Distancia pedaleada entre la distancia entre un punto A y B).

Comodidad Se evalúa la presencia de molestias en el trayecto de las personas usuarias. Sus indicadores son:

1. Frecuencia de detención (Paradas por kilómetro).
2. Disminución de velocidad a menos de 10 km/h (Tiempo).
3. Obstrucciones por tránsito (Conteo de obstrucciones causadas por vehículos, peatones u otras personas ciclistas).
4. Estado de la infraestructura (Infraestructura ciclista en mal estado, estrecha, obstrucciones físicas).
5. Sin derecho de pasos (Número de veces sin derecho de paso por kilómetro)
6. Giros (Número de veces que hay que dar vuelta en un kilómetro).
7. Pavimento (Inspección de la uniformidad de la superficie de rodamiento mediante la medición de las vibraciones en la bicicleta).

Atractivo Se refiere al contacto directo con el entorno de las personas ciclistas, se suele medir el ruido, aunque se podrían realizar diversas métricas como emisiones en la vía o cantidad de sombra para evitar que dicho criterio se base meramente en la percepción subjetiva.

Conveniencia Se evalúa la conveniencia de la ruta ciclista sobre el mismo trayecto en automóvil. Los indicadores son:

1. Tiempo de viaje promedio (Tiempo en bicicleta entre el tiempo en automóvil).
2. Porcentaje de viajes en los que la bicicleta es más rápida
3. Gastos de estacionamiento para el automóvil.

Uso de la bicicleta Se refiere al porcentaje de personas que utiliza la bicicleta sobre el resto de los modos en la red.

Seguridad vial Se refiere a la cantidad de accidentes en los que se ve involucrada una persona ciclista cada determinado número de kilómetros recorridos.

Densidad urbana Se refiere a la cantidad de destinos a los que una persona puede acceder en bicicleta en una determinada distancia.

Satisfacción ciclista Factores subjetivos emitidos por las personas usuarias respecto a la infraestructura para estacionamiento, comodidad y percepción de la seguridad.

1. Políticas Públicas: Se evalúa la política pública en cuanto a:
2. Infraestructura (Implementación, mantenimiento y requisitos de calidad)
3. Presupuesto para las políticas públicas.
4. Programas cicloincluyentes
5. Cumplimiento de la autoridad respecto a sus planes y programas.

Cuando se requiere evaluar una ruta determinada, la agencia CROW recomienda utilizar la metodología anteriormente descrita acotada a los siguientes puntos:

- Factor de desvío.
- Retrasos.
- Detenciones.
- Uniformidad de la superficie de rodadura.
- Geometría de la vía (ancho de circulación, espacio de espera, radios de giro).
- Preferencia de paso.
- Cantidad de giros.
- Ruido ambiental.
- Obstrucciones.
- Calidad de la infraestructura en general.

Finalmente, la evaluación de la infraestructura se refiere a una evaluación detallada del estado físico de los distintos componentes que forman parte de la red ciclista, como lo son el pavimento, la señalización, la semaforización, iluminación, entre otros.

La anterior metodología muestra un enfoque europeo hacia la evaluación de las políticas ciclistas, sin embargo, en México también se ha realizado el esfuerzo por *profesionalizar* las políticas para medir el impacto de los sistemas ciclistas en las ciudades. En este caso, la agencia ITDP a través de su filial mexicana, ha realizado desde 2013 la evaluación de las políticas públicas ciclistas en las distintas ciudades mexicanas mediante el *Ranking Ciclociudades*. Este ranking, en su versión 2019, evalúa 11 ejes transversales a través de 47 indicadores que se describen a continuación:

Cambio climático Se refiere a la existencia de programas y políticas de las ciudades para disminuir los impactos del cambio climático.

1. Contar con planes y programas de mitigación ante el cambio climático.
2. Vincular la reducción de emisiones con la movilidad no motorizada.
3. Monitoreo atmosférico de la calidad del aire.
4. Difusión de los planes y programas a la ciudadanía.

Capacidad institucional Se refiere a la solidez institucional para llevar a cabo la formulación y aplicación de políticas públicas ciclistas.

1. Coordinación y vinculación local y regional.
2. Existencia de un equipo especializado en movilidad urbana sustentable.

Educación y promoción Se refiere a las estrategias de socialización de la movilidad ciclista.

1. Celebraciones ciclistas.
2. Existencia de un manual de ciclismo urbano con validez por el gobierno.
3. Talleres y cursos ciclistas
4. Programas de bici escuela.
5. Campañas de comunicación.
6. Ciclovías recreativas.

Intermodalidad Integración de la bicicleta con el resto de los modos de transporte, principalmente el transporte público.

1. Cobertura de biciestacionamientos de corta estancia en al menos 50% de las estaciones de transporte público.
2. Existencia de una red ciclista al menos a 200 m. de distancia de los sistemas de transporte público.
3. Existencia de biciestacionamientos de larga estancia.
4. Permiso para ingresar bicicletas en los modos de transporte público.
5. Programa de mantenimiento e instalación de biciestacionamientos en la vía pública.
6. Existencia de red ciclista al menos a 1km. De terminales de autobuses.
7. Servicio de ciclotaxis en la ciudad.
8. Sistemas de bicicletas públicas o compartidas.
9. Promedio de 4 a 6 viajes por bicicleta al día.
10. Estrategias de inclusión para los polígonos con un grado de marginación urbana medio, alto o muy alto.

Inversión Monitoreo de la inversión anual en la movilidad ciclista.

1. Inversión por habitante.

Monitoreo y Evaluación Se refiere a la evaluación y monitoreo de los proyectos implementados para evaluar su funcionamiento de manera cualitativa y cuantitativa.

1. Aforos y perfiles ciclistas.
2. Evaluación de la infraestructura ciclista.
3. Encuesta Origen – Destino actualizada que incluya el reparto modal ciclista.
4. Porcentaje del reparto modal en bicicleta.
5. Porcentaje de mujeres que utilizan la bicicleta como modo de transporte.

Otros Incentivos Se refiere a otras estrategias para la promoción de la movilidad urbana sustentable.

1. Incentivos por parte de empresas para que empleados

- lleguen al trabajo en bicicleta.
2. Sistemas de gestión de la demanda motorizada. (Parquímetros, cargo por congestión u otros.)

Planeación Urbana La movilidad ciclista se encuentra inmersa de manera transversal con la planeación urbana de la ciudad.

1. La movilidad ciclista se encuentra prevista en leyes, reglamentos y programas de desarrollo urbano, medio ambiente y transporte de carga.
2. La ciudad cuenta con un Plan Integral de Movilidad vigente.
3. La ciudad cuenta con un Plan de movilidad ciclista.

Red de movilidad en bicicleta Se evalúa el diseño de la red de vías ciclistas.

1. La infraestructura ciclista cumple los criterios de ser cómoda, directa, coherente y segura.
2. Porcentaje de crecimiento de la red de infraestructura ciclista respecto al año anterior.
3. Implementación de proyectos cicloincluyentes,
4. La infraestructura ciclista está ligada a la vegetación o generación de microclimas.

Regulación Normas que regulan la movilidad segura de las personas ciclistas.

1. Normas de circulación ciclista (Se le reconoce como un vehículo con derecho a ocupar un carril completo, pueden utilizar vías primarias, se sanciona la obstrucción de vías ciclistas y no existen sanciones monetarias o de remisión hacia las personas ciclistas).
2. Normas de seguridad (Se establecen límites de velocidad, se limita el tránsito de carga, se establece el examen de manejo obligatorio, entre otras).
3. Normas de diseño (Existe una guía de infraestructura ciclista alineada a las buenas prácticas internacionales, requerimiento de biciestacionamientos en construcciones, entre otras).

Seguridad vial Se desarrollan estrategias y acciones encaminadas a disminuir accidentes, lesiones graves y muertes.

1. Existencia de un sistema de información de hechos de tránsito.
2. Diseño vial priorizando zonas de atención.
3. Campañas de seguridad vial. (ITDP, 2020)

Partiendo de estas metodologías como base, se podría plantear una metodología de evaluación para la propuesta presentada en el presente trabajo, considerando las necesidades y aplicaciones específicas de la alcaldía Venustiano Carranza, considerando los niveles de gobierno implicados en la implementación de este.

Por otra parte, para poder tener una evaluación estandarizada, es necesario que la Secretaría de Movilidad realice la publicación de los lineamientos para los mismos, así como el establecimiento de los valores de referencia para poder llevar a cabo este procedimiento.

La evaluación de la infraestructura juega un papel fundamental dentro de las políticas públicas para la gestión de la movilidad ciclista; implementar infraestructura sin evaluar lo que se ha realizado conllevará a repetir errores y no tomar en cuenta las necesidades de las personas usuarias, disminuyendo la cantidad de usuarias potenciales que podrían realizar el cambio modal hacia la bicicleta, así como incrementando la probabilidad de exponerlas a un riesgo desde el diseño de la infraestructura.

Por otra parte, hacer una evaluación sin presupuesto para la implementación de los cambios arroja una política pública aún débil, se reconoce desde lo teórico la necesidad y realidad de hacer cambios a un plan conforme se ejecuta, sin embargo, la *inercia* de la metodología existente ejerce un contrapeso sobre la tendencia a innovar. Finalmente uno de los escenarios más críticos es, ante la falta de una evaluación

constante de las políticas y programas ciclistas, la imposición de nuevos criterios de diseño tomados de manera arbitraria que puede conllevar riesgos para las personas usuarias, como es el caso de diversas vías ciclistas en la Ciudad de México que , con el objetivo de cumplir la meta establecida de 600 km a 2024 (Gobierno de la Ciudad de México, 2019a) , han reducido notablemente el estándar de calidad y de diseño que la curva de aprendizaje del periodo 2007-2018 había establecido, poniendo en riesgo la integridad de las personas que se animen a usar la bicicleta bajo la falsa percepción de seguridad generada por el incremento en cantidad de vías ciclistas.

Partiendo de las premisas que se han desarrollado a lo largo de este trabajo, en estas últimas páginas se propone analizar alguno de los elementos que componen la infraestructura ciclista existente, así como diversas herramientas que han demostrado éxito en la gestión de la movilidad ciclista en diversas ciudades del mundo, con el objetivo de elevar el nivel de calidad de la infraestructura ciclista.

En primer lugar, y un elemento sujeto a diversas controversias, es la aplicación de pigmentos en el pavimento para delimitar la superficie de rodamiento de las vías ciclistas, sobre la cual no existe una regulación ni a nivel nacional ni a nivel local; motivo por lo que este elemento suele ser arbitrario entre distintas ciudades mexicanas resultando en vías ciclistas que han utilizado el color verde, azul y rojo.

En el caso de la Ciudad de México se ha utilizado el color verde, siendo el mejor ejemplo de esto la ciclovía de Paseo de la Reforma (a partir de 2018), sin embargo, se utilizó el rojo en la Ciclovía de la Ciudad de México (2004) y próximamente en la ciclovía Insurgentes (2021). Actualmente el uso de pigmentos sobre el asfalto para resaltar vías ciclistas se considera principalmente un factor estético ya que no se ha podido comprobar ningún efecto en la seguridad (CROW, 2006) aunque si existe un factor de incrementar la visibilidad de la ciclo infraestructura e incluso, la Asociación Nacional de

Autoridades de Transporte en Estados Unidos (NACTO por sus siglas en inglés) indica que también resalta la prioridad de las personas ciclistas sobre el uso de la vía, por lo que recomienda aplicarla tanto en las superficies ciclistas como en zonas de conflicto con los modos motorizados. (NACTO, 2011) .

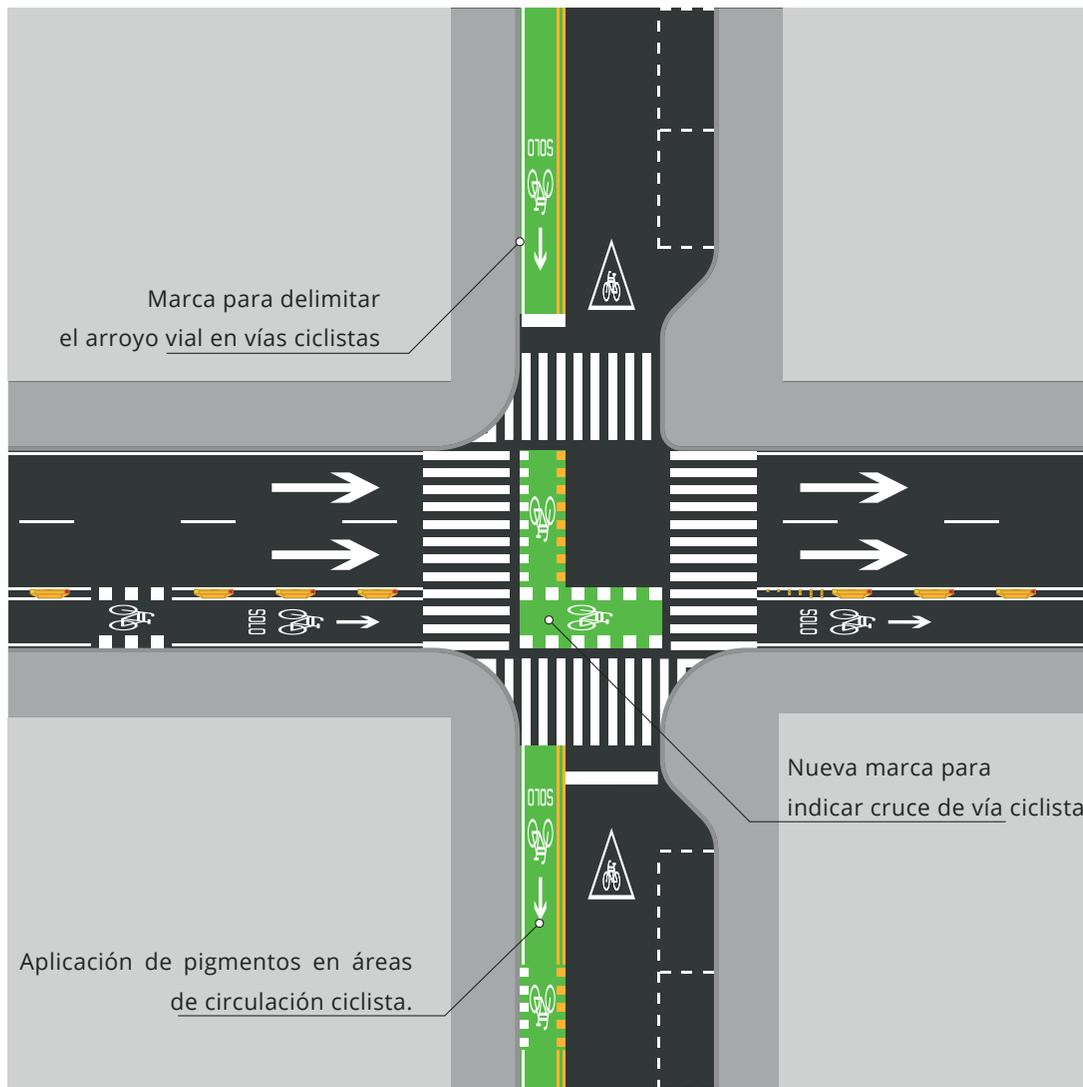
Pero en contraparte, CROW indica que usar carriles ciclistas pigmentados se traduce en mayores velocidades vehiculares y refuerza el mensaje de "segregación" del espacio vial, ya que se da el mensaje de que las áreas de color son ciclistas mientras que el pavimento normal es exclusivo para los vehículos, por lo que recomienda su uso únicamente en las siguientes condiciones:

- Marcar el carril de circulación ciclista cuando no cuenten con una segregación física (Ciclocarriles).
- Marcar las áreas de cruce de vías ciclistas siempre y cuando éstas tengan prioridad sobre el resto de los vehículos.
- Marcar la totalidad de la superficie de rodadura en calles en las que las personas ciclistas tengan prioridad de uso y comparta con el automóvil.

Tomando como base esto, se propone formalizar estos puntos en el Manual de Dispositivos de Control del Tránsito de la Ciudad de México (e idóneamente a nivel nacional) unificando al color verde, que actualmente se asocia a las marcas para cruce de ciclistas en la Ciudad de México y a nivel federal de acuerdo a la NOM-034-2011, sin embargo actualizando a las coordenadas cromáticas establecidas en el Manual de Uniformidad de Dispositivos de Control del Tránsito (MUTCD por sus siglas en inglés) (Federal Highway Administration, 2011) ya que ofrecen un color más contrastante en la superficie de rodadura respecto al color verde esmeralda que se utiliza en México. La aplicación de este tipo de pigmentación propuesta se ilustra en la figura 4.12. Así mismo se deberán establecer los lineamientos de la aplicación de los pigmentos, para garantizar la seguridad de las personas ciclistas y no existan condiciones

de riesgo por derrape por el acabado de la superficie de rodamiento.

La siguiente recomendación es respecto a las marcas en pavimento que se utilizan para la delimitación de vías ciclistas, principalmente en dos elementos que caracterizan los lineamientos actuales de implementación de infraestructura ciclista: las marcas para el cruce de ciclistas y la ausencia de raya en la orilla del arroyo vial.



En cuanto a las marcas *Raya para cruce de ciclistas* (Con código *M-7B* en el Manual de Dispositivos de la Ciudad de México -MDCT- [Gobierno de la Ciudad de México, Sin Publicar]) estas se encuentran definidas como una sucesión de rayas continuas en color verde de 40 cm de ancho con una separación de la misma distancia cuyo trazo es paralelo a la trayectoria de los vehículos que circulan en la vía transversal. En esta marca se debe colocar los pictogramas de bicicleta de acuerdo con los criterios establecidos dependiendo de la distancia de la trayectoria de cruce ciclista. Estos lineamientos aplicados se pueden observar en las figuras 4.2, 4.3, 4.5 y 4.7 que ilustran diversas tipologías de infraestructura ciclista.

Esta configuración tiene dos grandes desventajas que no han sido documentadas teóricamente, pero desde la experiencia de la persona usuaria son fácilmente perceptibles; las cuales son la visibilidad respecto al color del pavimento y las vibraciones generadas al transitar sobre estas marcas cuando son aplicadas con pintura termoplástica (la cual ofrece una mayor visibilidad y durabilidad respecto a la pintura de tráfico).

La aplicación de este tipo de pintura representa un borde de aproximadamente 3 milímetros sobre la superficie de rodadura por capa aplicada, por lo que la combinación de *cebrado* verde más el pictograma de bicicleta sobre la marca para el cruce de bicicletas representa un borde de casi medio centímetro para las personas usuarias.

Figura 4.12 . Recomendaciones para el señalamiento horizontal de vías ciclistas. Elaboración propia.

Dichas vibraciones a la larga representan un riesgo de deterioro de la salud en las personas usuarias, ya que las vibraciones producidas recaen directamente sobre los puntos de contacto entre la persona usuaria y el vehículo (principalmente las manos y sus respectivas articulaciones), así como la posibilidad de perder el control del vehículo para las personas que no cuenten con la experiencia necesaria sobre la bicicleta. Sin embargo, este tipo de pintura representa una mejor inversión respecto a la pintura de tráfico, las cuales se pueden ilustrar en la tabla 4.4.

Una vez que se analiza esta comparativa, si la actual marca para indicar el cruce de personas ciclistas en la vía representa una baja visibilidad por el color del pavimento, un riesgo de desgaste mayor si se aplica en pintura de tránsito y una incomodidad mayor para las personas usuarias si se aplica en pintura termoplástica, conviene evaluar el diseño de esta marca.

Considerando que la bicicleta es un vehículo, y que la revisión actual del MDCT define las rayas discontinuas para indicar trayectorias vehiculares (automóviles y transporte público) en intersecciones como guiones sencillos se propone cambiar la definición de la marca para el cruce de ciclistas a la siguiente:

“Se compone de dos rayas discontinuas que indican la trayectoria que deben seguir los ciclistas en una intersección. Las rayas discontinuas se componen de líneas de X cm de ancho por X cm de largo con una separación de X cm entre sí, en dónde X

se define como la sumatoria del ancho de la marca continua doble más el ancho del elemento de confinamiento, pudiendo ser X de mínimo 30 cm y hasta 60 cm. Las rayas discontinuas deberán colocarse alineadas al borde de la vía ciclista.”

La ventaja de esta configuración es brindar una superficie más uniforme al tránsito ciclista, ya que únicamente se percibiría la vibración del pictograma de bicicleta en el cruce en lugar de toda la sucesión de franjas verdes, ya que el guionado se ubicaría a los extremos de la franja de circulación ciclista, como se ilustró en la figura 4.12, así mismo, usar el color blanco (u amarillo en caso de un vía ciclista en contraflujo) tiene un mayor contraste con el color del pavimento, brindando mayor visibilidad, principalmente en condiciones de poca iluminación o de pavimento mojado. Además, esta configuración es similar a la mayoría de las marcas en pavimento para indicar el cruce de una vía ciclista utilizadas en otras ciudades como Bogotá, Buenos Aires, Nueva York, Santiago, París, Barcelona, Copenhague, entre otras. Asimismo, permitiría combinar con la aplicación de pigmentos sobre los carriles de circulación ciclista de una manera más clara y contrastante

Finalmente, dentro del ámbito del señalamiento horizontal para vías ciclistas, se recomienda la aplicación de la marca delimitadora del arroyo vial en infraestructura ciclista. Dicha marca actualmente se utiliza en todas las vías urbanas para acotar los bordes del arroyo vial destinado a cualquier tipo de vehículo motorizado, sin embargo, se prescinde de esta marca al implementar cualquier tipo de vía ciclista sobre el arroyo vial.

*Considerando la aplicación de material reflejante

**Los valores disminuyen en condiciones de pavimento mojado, principalmente en la pintura de tráfico.

	Pintura tráfico	Pintura termoplástica
Grosor de aplicación	Imperceptible	≈ 3 mm.
Visibilidad diurna	Buena	Buena
Visibilidad nocturna*	Buena	Buena
Firmeza	Buena	Buena
Duración	Corta	Larga

Tabla 4.4. Comparativa de pintura termoplástica y pintura de tráfico en aplicaciones urbanas. Adaptación de CROW (1998).

Si bien no existe una justificación explícita para no colocar esta marca en ningún documento oficial, es recomendable aplicarla para evitar que los ciclistas impacten contra la guarnición, principalmente en condiciones de baja visibilidad o en la que la superficie de rodadura no sea de un color contrastante con el color de la guarnición. Nuevamente, la agencia CROW (2006) indica que en entornos urbanos es requerida únicamente en giros o quiebres de vías ciclistas, pero que su aplicación ayudaría a construir infraestructura más incluyente, principalmente para las personas mayores o con algún grado de discapacidad visual. Nuevamente, la aplicación de estas marcas se ilustra en la figura 4.12.

La siguiente recomendación consiste en retomar una estrategia que se utilizó durante el periodo 2009-2012, con el comienzo de la implementación de la ciclovía Reforma y el sistema Ecobici. Dicha estrategia consistió en la instalación de señalamiento vertical de destinos para ciclistas dentro del polígono Ecobici en las primeras tres fases.

Durante este periodo se colocaron 300 señales de destino, 100 en vías primarias y 200 en vías secundarias (GDF, 2012). Estas señales indicaban la distancia a la que se encuentra un destino determinado, así como el tiempo de recorrido de acuerdo con el tipo de modo de viaje (bicicleta o caminando). Dicha estrategia se perdió con el cambio de administración, y actualmente no se contemplan dentro del marco legal de los Dispositivos de Control del Tránsito en la Ciudad de México, por lo que se propone retomar y adicionar estos señalamientos a la revisión del MDCT clasificados en tres tipos de señales cuyo objetivo sería brindar una orientación clara a las personas ciclistas sobre el destino al que quieren llegar, dichos tipos son:

Señal informativa de destinos para ciclistas confirmativa

Este tipo de señales se utiliza para indicar a las personas ciclistas los destinos que existen de frente en una determinada ruta ciclista, por tal motivo no contienen ningún tipo de flecha direccional, pero si contienen la

distancia para llegar a este destino. Esta señal se deberá colocar al principio del tramo de una vía ciclista o después de intersecciones bajo la misma lógica que rige a las señales confirmativas para vehículos motorizados (Figura 4.13).



Figura 4.13. Señal informativa de destino para ciclistas - confirmativa. Elaboración propia.

Señal informativa de destinos para ciclistas decisiva

Esta señal se utiliza para dirigir a las personas ciclistas a distintos destinos en un punto donde convergen distintas vías ciclistas, por lo que contienen los destinos más cercanos de acuerdo con las distintas direcciones que convergen en dicho punto. Estas señales se localizan dentro de las intersecciones. (Figura 4.14)



Figura 4.14. Señal informativa de destino para ciclistas - decisiva. Elaboración propia.

Señal informativa para ciclistas diagramática Esta señal indica los movimientos que deben realizar las personas ciclistas dentro de una intersección para llegar a un destino en concreto, particularmente cuando una intersección no es lo suficientemente legible o existe una ruta diferente para ciclistas respecto al cuerpo principal de la vialidad (Figura 4.15 y 4.16). De igual manera, se podrá utilizar para indicar las maniobras que deberán realizar las personas ciclistas para realizar una vuelta izquierda en un determinado punto.



Figura 4.15 y 4.16 . Señal informativa de destino para ciclistas - diagramáticas. Elaboración propia.

El contenido de este tipo de señales se deberá referir de manera primordial a colonias, estaciones de transporte masivo y sitios de interés en un radio de 6 kilómetros, así como a destinos secundarios en un radio de 3 kilómetros como lo son parques, escuelas, bibliotecas y otros equipamientos secundarios (City of Oakland, Department of Transportation, 2017).

Así mismo, para distinguirlas de las señales informativas de destino para el tránsito mixto, se propone agregar un tablero complementario que estaría compuesto de la señal SIS-93 y la leyenda "RUTA CICLISTA".

Las características propuestas para este tipo de señales son las siguientes, las cuales se proponen de manera que sean compatibles con lo enunciado en la revisión actual del Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito de la Ciudad de México:

- Las leyendas de las señales se deberán escribir en la serie 1,2 o 3 de la tipografía autorizada para la Ciudad de México, así mismo se deberá utilizar la misma serie tipográfica en todas las leyendas de un mismo tablero.
- Las leyendas se deberán escribir en mayúsculas y minúsculas, respetando las reglas ortográficas. De igual manera se podrán utilizar abreviaciones de uso común o escribir el destino en dos renglones.
- Solo se podrán colocar máximo tres destinos o renglones por tablero.
- En las señales decisivas, el arreglo de los destinos deberá ser el siguiente: En la parte superior el destino de frente, en la parte intermedia el destino izquierdo y en la parte inferior el destino a la derecha.

Las dimensiones propuestas para estas señales se describen a continuación en la tabla 4.5., así como en la figura 4.17 en la cual se ilustra el trazo base de una señal de este tipo. Estas dimensiones se proponen con base a los lineamientos para las señales verticales bajas del Manual antes mencionado, así mismo buscan tener una distancia de visibilidad cercana a los 30 metros para que las personas ciclistas puedan tomar las decisiones pertinentes al llegar al punto de decisión.

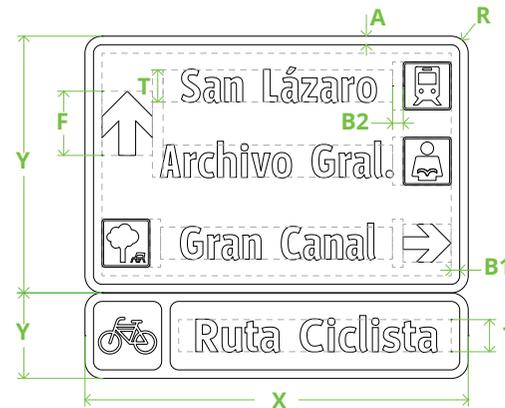


Figura 4.17. Trazo propuesto para las señales informativas de destino para ciclistas. Elaboración propia.

Renglones por tablero		Señal confirmativa o decisiva			Señal diagramática	Señal diagramática para vuelta izquierda
		1	2	3	-	-
Ancho del tablero	X	900 mm			900 mm	600 mm
Alto del tablero	Y	200 mm	400 mm	600 mm	600 mm	600 mm
Radio de redondeo de la lámina	R	40 mm			40 mm	40 mm
Filete	A	20 mm			20 mm	20 mm
Margen de separación entre el filete y el contenido	B1	20 mm			20 mm	20 mm
Margen de separación entre el texto y las flechas o escudos	B2	25 mm			20 mm	20 mm
Alto de la flecha (1 renglón)	F	1.5 T			60 mm	60 mm
Alto de la flecha (2 renglones)		2 T				
Altura del texto (letra mayúscula)	T	75 mm			50 mm	50 mm
Separación entre renglones		50 mm			30 mm	30 mm

Tabla 4.5. Dimensiones propuestas para el trazo de señales informativas de destino para ciclistas. Elaboración propia.

Como se ha explicado a lo largo de este trabajo, la percepción de la seguridad de las personas ciclistas depende en gran medida del grado de separación respecto al tránsito motorizado y a la velocidad de este, también el confort y conveniencia tienen un papel importante para favorecer el uso de la bicicleta como modo de transporte cotidiano. Las recomendaciones anteriores tienen como objetivo favorecer y hacer más legible el uso de la bicicleta en la vía, sin embargo, hay otras acciones que se pueden estudiar a más detalle para implementar no solo en la alcaldía Venustiano Carranza, sino en toda la Ciudad de México:

Semaforización ciclista Durante las primeras etapas de implementación de vías ciclistas en la Ciudad de México se implementaron equipos semaforicos con cara exclusiva para ciclistas, particularmente en las ciclovías de Reforma, Juárez, 20 de noviembre y Eduardo Molina; sin embargo, esta estrategia se relegó y la operación del tránsito ciclista se rige por la misma fase para el tránsito vehicular. Retomar esta estrategia significa mejorar la seguridad para las personas ciclistas, al mejorar la posición del equipo respecto a su campo de visión, así como la posibilidad de implementar fases exclusivas para el tránsito ciclista en puntos de conflicto

con movimientos simultáneos con el tránsito vehicular. Así mismo, se puede realizar una programación semafórica para hacer una 'ola verde' considerando la velocidad de operación del tránsito ciclista (que en promedio ronda entre los 15 y 20 kilómetros por hora), con el objetivo de hacerlo más atractivo y veloz respecto al tránsito motorizado.

Adecuaciones al reglamento de tránsito Actualmente el reglamento de tránsito de la Ciudad de México considera varias facilidades a la bicicleta como vehículo, uno de los beneficios más reconocidos se encuentra alojado en el artículo 16, que dicta la posibilidad para seguir de frente ante una luz roja en intersecciones con vías secundarias, lo cual es una manera en la que se reconoce que la actividad del ciclista consume mayor energía de la persona usuaria cuando se realiza una aceleración posterior a un alto total; sin embargo este beneficio se podría potencializar con la permisión de las personas ciclistas de poder realizar una maniobra de vuelta derecha continua (cediendo el paso a peatones o ciclistas en la vía transversal) para incorporarse a una vía ciclista.

Cruces a desnivel Actualmente la Ciudad de México, y la alcaldía Venustiano Carranza cuentan con diversas barreras urbanas que representan una cicatriz dentro del tejido urbano y rompen la dinámica del territorio (las cuales fueron ilustradas en el mapa 2.9). Para hacer permeables estas barreras urbanas se debe tener una visión conjunta de la movilidad como elemento integral del desarrollo urbano. A pesar de que existen barreras que no se podrán superar con facilidad mientras no haya un cambio radical en la dinámica de los usos del suelo (como el aeropuerto) o en la infraestructura existente (líneas de metro superficiales o cajones con infraestructura pluvial), las barreras urbanas por vialidades si pueden tener cambios radicales al terminar su vocación dedicada a la velocidad del automóvil particular hacia una visión de habitabilidad, creando cruces peatonales para interconectar las colonias que se encuentran 'partidas'

por esta infraestructura. Para lograr esto se requiere una visión prospectiva por parte de las administraciones de la ciudad, así como una voluntad al ser obras que requerirían un gran componente de inversión y resistencia social inicial; sin embargo, se podría crear una solución temporal para facilitar el tránsito ciclista de acuerdo con su línea de deseo.

Dichas soluciones serían la implementación de puentes o túneles ciclistas para librar dichas vías de acceso controlado, como Circuito Interior. Estas alternativas no se han explorado en la Ciudad de México (Con la construcción de la Ciclovía de la Ciudad de México en 2004 se implementaron diversos puentes para librar vías, sin embargo, no cumplen los criterios mínimos de pendiente y ancho para garantizar el tránsito ciclista cómodo y seguro, así mismo son cruces que se pudieron haber resuelto con infraestructura a nivel.)

Se deberá estudiar a detalle la implementación de este tipo de infraestructura, ya que en algunos casos no será necesario la creación de un nuevo cuerpo exclusivo para el tránsito ciclista, sino que se podrá confinar una franja de circulación sobre algún cuerpo a desnivel existente.

Al momento de escoger entre la construcción de un cuerpo elevado ciclista o un paso deprimido, existen diferentes variables que se deberán considerar, siempre considerando una pendiente promedio del 5% para evitar fatigar a las personas usuarias u obligarlas a desmontar de la bicicleta (CROW, 2008).

Túneles ciclistas Estas alternativas suelen ser más costosas, pero más cómodas para las personas ciclistas ya que la diferencia de niveles es menor (se requiere una altura libre de al menos 2.5 metros.) así mismo el esfuerzo es menor por el impulso que se adquiere al descender. Sin embargo, requiere atención especial en el tema de drenaje y desvío de infraestructura subterránea, así como en iluminación y se deberán evitar giros para evitar generar puntos ciegos que

podrían ocasionar colisiones entre las personas usuarias o generar una percepción de inseguridad.

Puente ciclista Esta alternativa suele ser más barata, sin embargo, tiene una mayor repercusión en la imagen urbana, así mismo requiere un mayor esfuerzo para que las personas ciclistas puedan superar la diferencia de niveles que requieren los vehículos motorizados que pasan debajo de él. Por otra parte, brindan una mayor sensación de seguridad a las personas usuarias, al tener una mejor visibilidad de lo que hay al frente del camino, sin embargo, no ofrece resguardo de las condiciones climáticas que se puedan presentar.

Todas las mejoras antes escritas sin duda harían más placentera y cómoda la experiencia de transitar por la ciudad en bicicleta, además han probado ser exitosas en otras ciudades del mundo.

Finalmente, a pesar de todas las bondades que representa la bicicleta como actor de la movilidad urbana, es importante reconocer que aún existe un sector de la sociedad cuya visión creada por el sistema 'cochecentrista' no reconoce la escala humana de la ciudad, descartando por completo cualquier otro modo de transporte que no sea un automóvil particular. (Es importante considerar que el sector de la población que utiliza el vehículo particular representa únicamente el 12% de los viajes en la ZMVM de acuerdo con la gráfica I.I)

Las políticas de movilidad ciclista bien implementadas representan un golpe al *Estatus Quo* sobre el uso de la superficie vial. (Se recalca que una buena implementación debe considerar los cinco criterios de una infraestructura cicloincuyente de calidad mencionada anteriormente, ya que actualmente la Ciudad de México ha revertido la tendencia de mejorar la infraestructura ciclista, realizando obras que si bien aumentan en cantidad los kilómetros de vías ciclistas, no contemplan los estándares mínimos de calidad, con tal de no

generar molestias a los usuarios de los vehículos particulares o generar reacciones sociales adversas.) Dicho cambio genera resistencias por el sector automovilista, comenzando a surgir una oposición hacia la agenda ciclista, lo que confirma que las políticas ciclistas forman parte ya de la discusión urbana.

Difícilmente los argumentos utilizados por la oposición tienen fundamentación verídica, alguno de los principales que se suelen utilizar en la discusión son:

“Se hará más tráfico (tránsito)” El fenómeno del tránsito se debe en gran medida al aumento constante del parque vehicular, así como las nulas regulaciones para evitar su crecimiento. Retirar un carril de circulación vehicular para habilitarlo como una vía ciclista reduce la capacidad de la vía para albergar vehículos particulares, sin embargo, aumenta la capacidad real de la misma en términos para desplazamiento de personas. (NACTO & Global Desisning Cities Initiative, 2016 establecen que un carril vehicular puede mover entre 600 a 1,600 vehículos por hora, mientras que una ciclovía puede mover hasta 7,000 personas por hora de acuerdo con el ancho de la misma.) Además, regularmente, los carriles laterales de las vías (sean primarias o secundarias) cuentan con estacionamiento, que resta capacidad a la vía y entorpece la circulación al aumentar las maniobras de entrecruzamiento entre carriles.

“Se quitará el espacio para estacionar” La vía es pública, el Estado no tiene la obligación de proveer estacionamiento a la ciudadanía, ya que una de las responsabilidades que se deben de asumir al adquirir un automóvil es tener un espacio para resguardarlo. Retirar estacionamiento y habilitar dicho espacio como una vía ciclista es una forma de democratizar el uso del espacio vial.

“Se emitirán mayores emisiones contaminantes” Este argumento es un traslado de la responsabilidad particular del usuario del automóvil particular hacia las personas

ciclistas que no cuenta con una justificación. En la Ciudad de México las vías se encuentran colapsadas por lo que no se pueden alcanzar las velocidades operativas para garantizar la eficiencia en el motor de los vehículos, la construcción de infraestructura ciclista no hará mayor diferencia en eso, pero si abre las puertas para que más personas realicen el cambio modal hacia este modo de transporte ecológico.

“Se generará mayor inseguridad” Dicho argumento no guarda ningún tipo de correlación con la implementación, por el contrario, la implementación de infraestructura ciclista revitaliza las vialidades, retornando la escala humana a las ciudades, fomentando nuevamente las interacciones sociales y disminuyendo la percepción de inseguridad.

“Se perderán ingresos por las ventas” Este argumento se utiliza mucho por aquellos locatarios que se ubican sobre vialidades en las que se pretende implementar ciclovías. Dicho argumento surge a partir del retiro del estacionamiento tanto para clientes como para proveedores. Sin embargo, a la fecha no se ha demostrado que este argumento sea cierto tal como se demostró en la evaluación para la permanencia de la ciclovía sobre Av. Insurgentes (Secretaría de Movilidad, 2021).

Estos son algunos de los argumentos más comunes que se han dado en la discusión de la movilidad ciclista en la Ciudad de México; aunque siempre es bueno tener un panorama de la discusión global. En este sentido Kirsty Wild et al. (2017) presentan otra serie de argumentos que se han realizado en la discusión Neoyorkina, mencionando que incluso la oposición ha logrado tirar proyectos o retirar ciclovías recién instaladas.

(Algo similar sucedió en la Ciudad de México durante 2020, con el abandono de la implementación de la red ciclista en la alcaldía Azcapotzalco derivado de quejas vecinales.) Conocer esta discusión en contra de la infraestructura ciclista permite tener un panorama para comprender y poder elaborar un plan

de acción para poder llevar a cabo la implementación de la infraestructura ciclista considerando los actores que pueden beneficiar y aquellos que podrían detener la estrategia ciclista.

Encontrar aliados es vital para la estrategia de implementación de infraestructura ciclista, considerando que generalmente los aspectos negativos tienden a llamar más la atención, en contraste con la mayoría que apoya un proyecto puede permanecer silenciosa o indiferente, contrario a la oposición que suele ser más reaccionaria. Al igual que considerar a la sociedad civil que realiza activismo ciclista puede ser una gran herramienta para poder legitimar la construcción de infraestructura ciclista como un triunfo ciudadano, como una manera de garantizar el derecho a la movilidad.

En ocasiones, la discusión en la esfera pública sobre la implementación de una vía ciclista suele escalar de nivel. Si bien en la Ciudad de México se ha optado por cancelar o buscar rutas alternas ante el surgimiento de oposición social hacia los proyectos, en el caso de Guadalajara, el sector opositor ha promovido la realización de diversas consultas ciudadanas organizadas por el Órgano Público Local Electoral (OPLE) de la entidad con el objetivo de decidir si se debe o no realizar una vía ciclista sobre una determinada vía.

Un ejemplo de esto fue la consulta realizada en 2019 para validar la permanencia de la ciclovía en Blvd. Marcelino García Barragan y la ciclovía Universitaria en Zapotitlán. De acuerdo con los datos del Instituto Electoral y de Participación Ciudadana del Estado de Jalisco, (2019), se realizó dicha consulta con base a la petición de la ciudadanía opositora, la cuál se fundamentó en la Ley Electoral del Estado de Jalisco. A partir de esto, el Consejo General del OPLE de Jalisco determinó la pregunta y las respuestas sobre la ciclovía, así mismo iniciaron una campaña de difusión sobre los argumentos a favor y en contra, los cuales fueron recopilados en mesas de diálogos, así como la emisión de un debate entre ambas posturas el cuál se transmitió por medios públicos.

Los resultados de esta consulta arrojaron resultados predominantemente favorables hacia la permanencia de las vías ciclistas. Dicho ejercicio se puede cuestionar por la simple retórica que se formula en la pregunta ¿Los derechos se deben consultar? Recordando que el derecho a la movilidad se encuentra fundamentado en la Constitución de la Ciudad de México y en otros estados; al momento de plantear un programa de infraestructura ciclista, la estrategia de comunicación debe considerar la infraestructura ciclista como un beneficio público multidimensional, que debe estar sobre el interés particular de la minoría que se desplaza en automóvil y se reniega a tener una visión diferente de la movilidad urbana.



CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

A lo largo de este trabajo se ha presentado la evidencia que justifica los beneficios de la inclusión de la bicicleta dentro de las políticas de movilidad urbana, principalmente para la Ciudad de México, partiendo de premisa que indica este como uno de los momentos decisivos para generar acciones ante el inminente colapso de la sociedad como se conoce actualmente, motivado principalmente por la crisis climática que se ha detonado a partir de la destrucción ambiental de la civilización humana en búsqueda del *progreso*. Esta crisis multifactorial contiene demasiados vectores que valen la pena estudiar, siendo uno de ellos el que se determinó para el presente trabajo y es el uso de la bicicleta como acción revolucionaria para la mejora de la movilidad en las ciudades y contrarrestar el uso y el abuso de los modos de transporte motorizados, principalmente el automóvil cuyas emisiones generan un alto impacto en la calidad de vida de las personas que habitan la ciudad, así como el desperdicio de espacio que representan en una sociedad con déficit de espacios para la recreación y el ocio, e inclusive espacios para garantizar el derecho a una vivienda.

El uso del automóvil conlleva diversas externalidades negativas, siendo una de ellas la principal detonante de la presente investigación: la crisis de seguridad vial derivado de su uso dentro de un contexto de una regulación débil y permisiva como es el caso de la Ciudad de México. Esta crisis es resultado un Estado fallido para garantizar el tránsito de las personas usuarias de la vía, principalmente aquellas que son más vulnerables como lo son quienes deciden caminar o pedalear en la vía, por lo que se constituye un círculo vicioso que perpetua esta crisis; si caminar o pedalear es inseguro, las personas optaran por utilizar el modo que se considera más seguro: el automóvil. Y no en vano este vehículo ha reducido el valor del espacio público como únicamente un espacio de tránsito, las personas en su interior se vuelven ajenas a su entorno, se aíslan en una jaula de metal que nulifica su experiencia urbana, y ante la demanda de espacios para el tránsito de estos vehículos, el Estado les otorga más y más

espacio a costa de la seguridad y calidad de vida de todas las personas: se han destruido edificaciones, áreas verdes, áreas para el tránsito peatonal para mover vehículos.

Esta manera de hacer ciudad ha provocado que las personas ciclistas representen una proporción baja dentro del reparto modal de los viajes que se realizan en la Ciudad de México, principalmente a raíz de una percepción negativa de la seguridad personal al utilizar la bicicleta: la manera en la que se han hecho las calles no garantizan que una persona llegue con salvedad a su destino, premisa que es totalmente inaceptable: ninguna persona merece morir o padecer lesiones en los traslados que realiza hacia sus actividades.

Como respuesta a esta problemática, el Gobierno de la Ciudad de México emprendió una serie de políticas públicas en pro de la seguridad vial y de la movilidad ciclista, que en un lapso de poco más de 10 años y 3 administraciones, han tenido un alto éxito a pesar de una aplicación desigual: Se ha incrementado el uso de la bicicleta, así como la infraestructura destinada al tránsito de la misma, sin embargo la distribución espacial de estas políticas ha sido desigual y ha perpetuado la marginación histórica hacia las periferias de la ciudad. Dicho esto, en este trabajo se revisó el caso de la alcaldía Venustiano Carranza, que a pesar de formar parte del primer núcleo urbano de la Ciudad de México, es un territorio que ha sido completamente relegado de la aplicación de dichas políticas públicas, lo que se traduce en un bajo porcentaje del uso de la bicicleta dentro del reparto modal de los viajes que se realizan en ella: de los 1,351,392 viajes que se realizan dentro de la alcaldía en un día laboral, únicamente el 1.1% se realiza en bicicleta (15,441 viajes) y de los 331 kilómetros de vías ciclistas (a 2019), únicamente el 1.8% se encontraban dentro de esta alcaldía, por lo que se puede decir que no se está garantizando el Derecho a la Movilidad establecido en el artículo 13° de la Constitución Política de la Ciudad de México, en el cual se decretó que todas las personas tienen el derecho a desplazarse en la ciudad con condiciones de seguridad, accesibilidad, comodidad, eficiencia, calidad e

igualdad de acuerdo con la jerarquía de movilidad que pone a las personas peatonas y ciclistas en la parte superior de dicha jerarquía.

Con base a lo expuesto a lo largo del primer apartado, la bicicleta es un elemento de la movilidad urbana, reconocer a este artefacto, así como a quienes lo utilizan es el primer paso para la implementación de políticas públicas a favor de la movilidad activa y por ende, la seguridad de las personas en la vía, teniendo como punto de partida de dichas políticas el comprendimiento de la fragilidad del cuerpo humano, que a diferencia de los vehículos automotores, no cuenta con ninguna carcasa o dispositivos que lo proteja (considerando que el equipo de protección personal tiene un efecto muy bajo en el caso de un hecho de tránsito que involucre una persona peatona o ciclista contra un vehículo motorizado). Estas políticas pueden resultar incómodas en un primer momento, considerando la hegemonía existente de la movilidad motorizada, que permea hasta aquellas personas que no manejan un automóvil y entran en una dinámica de sumisión creyendo que afectar la movilidad motorizada afectará sus desplazamientos, es decir, se concibe el sistema de movilidad centrado a partir del automóvil; pero voltear la visión actual es cambiar el sistema, es garantizar la vida, garantizar vivir con dignidad en los entornos urbanos. Esto no es una utopía, como se explicó en los casos de estudio, es una realidad que tal vez en algunas ciudades está más consolidada que en otras, respondiendo claro a sus particularidades, no es lo mismo la dinámica socioeconómica y territorial de Copenhague que en la Ciudad de México, pero si se comparte la meta de mejorar la calidad de vida desde un enfoque de recuperación del espacio público y movilidad ciclista, que, a pesar de algunos traspiés, la ciudad que habitamos va en ese camino.

Repasando lo expuesto a lo largo de este trabajo, en 2007 (durante la administración 2006-2012) se inició la Estrategia de Movilidad en Bicicleta mediante la cual se buscó sentar las directrices para el diseño y gestión de las políticas de

movilidad ciclista, principalmente para la implementación de infraestructura que diese servicio a este modo de transporte.

A pesar de contar con un documento con estas directrices, su aplicación comenzó a finales de dicha administración, perdiendo el impulso necesario para trascender y quedando más bien incompleta, al faltar una asignación presupuestaria y la transformación necesaria de la administración pública para poder llevar a cabo la implementación de dichas políticas.

Al inicio de la siguiente administración (2012-2018) se retoman las políticas implementadas con anterioridad, más no sus directrices, comenzando con la aplicación a criterio de los tomadores de decisiones (tanto a nivel ejecutivo como legislativo, considerando que en gran parte de esta administración se buscó llevar a cabo proyectos de infraestructura ciclista desde el poder ejecutivo más la falta de recursos asignados por parte del legislativo frenó los proyectos para llevar a cabo dichos proyectos). Sin embargo, se contó con el momento clave que fue la transformación de la estructura orgánica de la administración urbana, que dio pie a la creación de la Secretaría de Movilidad y todo un nuevo marco normativo que buscó estructurar la movilidad en la ciudad. Nuevamente en esta administración, se buscó crear un documento que estableciera las directrices para el crecimiento de la infraestructura ciclista en la ciudad, sin embargo, no fue de carácter vinculante y se realizó al final de la administración, perdiéndose nuevamente en las transiciones administrativas.

La actual administración (2018-2024) ha basado su política de movilidad ciclista en alcanzar una meta específica, contar con un determinado número de kilómetros de vías ciclistas y biciestacionamientos (priorizando por primera vez zonas periféricas de la ciudad), sin embargo, nuevamente no se cuenta con un instrumento rector de carácter vinculatorio que dicte las fases de implementación de las vías ciclistas, quedando la aplicación de estas políticas de una manera totalmente discrecional por parte de las personas que toman

las decisiones. Así mismo, basar la política de movilidad ciclista en una meta basada en la cantidad de kilómetros ha provocado un retroceso en cuanto a los estándares técnicos para la implementación de vías ciclistas: Si bien el estudio presente realiza un cierre de la infraestructura construida hasta 2019, en estos últimos años se han realizado nuevos proyectos (que de igual manera no han contemplado la zona de estudio), los cuales carecen de los elementos que garantizan una vía ciclista segura: se realizan en una superficie de rodadura irregular, se implementan nuevos dispositivos cuyo único sustento es *ahorrar* espacio de circulación vial y como parte de esto, la infraestructura ciclista se realiza en los espacios residuales de la vía bajo un falso argumento de realizar *una dieta vial*; una verdadera política ciclista no se puede basar en otorgar el espacio residual a las personas ciclistas, sino en regresarles a las personas el espacio usurpado por el automóvil, por lo que parece que esta última administración tiene como directriz construir infraestructura sin realizar un gran cambio en la manera de percibir la ciudad y principalmente, sin molestar a quienes utilizan los vehículos automotores para trasladarse.

Gran parte de esto es resultado también a una política de asignación presupuestaria que responde a una falacia que se ha considerado al momento de implementar infraestructura ciclista: construir ciclovías es barato: construir infraestructura ciclista es barato a comparación de construir infraestructura para facilitar el tránsito vehicular continuo e inclusive que la infraestructura para el transporte público, pero esto no significa que la infraestructura ciclista deba ser austera y que con colocar elementos para segregar un carril de circulación se pueda presumir un cambio radical en la manera de vivir la ciudad, sin que en la implementación de la infraestructura se consideren las necesidades de las personas ciclistas en cuanto a sus hábitos de traslado, ni el entorno y condiciones específicas de la vía; que en conjunto con la falta de seguimiento y evaluación de las políticas de movilidad resultan en una infraestructura que realmente no garantiza la seguridad de las personas que la usen.

Si bien, es innegable que el aumento de las personas ciclistas en la calle da mayor visibilidad al uso de este modo de transporte, y por lo tanto una mayor percepción de seguridad, las políticas públicas carecen de un enfoque de equidad por la manera en la que se han distribuido espacialmente al centro de la ciudad a raíz de la discrecionalidad para la aplicación de las políticas, motivando este trabajo para la creación de un instrumento rector para la movilidad ciclista dentro del territorio de la alcaldía Venustiano Carranza (considerando que este esfuerzo se debería hacer para toda la ciudad y en general la zona urbana de la megalópolis para abordarlo de manera integral). Tanto en Copenhague como Bogotá existen esta clase de instrumentos que rigen el crecimiento de la red ciclista, resultando en una red lógica, coherente y conectada entre sí y el resto del sistema de movilidad urbana, así como una asignación de recursos más aterrizada derivando en un mayor porcentaje del uso de la bicicleta dentro de su reparto modal.

A pesar de esto la Ciudad de México ha tenido en cuanto a la promoción de la movilidad ciclista, si bien de manera lenta, se ha incrementado la cantidad de personas usuarias de la bicicleta en la vía, ya que las características de la ciudad permiten adoptar la bicicleta con mayor facilidad: se tiene un clima templado, con una temporada de lluvias determinada y no existen grandes pendientes en la mayor parte de la ciudad. Estas características físicas se comparten también en la alcaldía Venustiano Carranza, determinando este territorio con un alto potencial para la implementación de políticas en pro de la movilidad ciclista aunque con retos particulares como lo es la existencia de grandes barreras urbanas como la presencia del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México y diversas vías de circulación continua y líneas de metro superficiales, las cuales requieren soluciones a desnivel para cruzarlas de manera transversal. Otro reto que se identificó en este territorio es que, si bien la traza es ortogonal, no es continua tanto al interior de la alcaldía como hacia las alcaldías colindantes, lo cual obliga a utilizar las vías primarias para desplazarse que

actualmente su diseño las convierte en vías con un alto nivel de estrés para las personas ciclistas, al conjuntar todo el tránsito en estos espacios sin una segregación para las personas ciclistas de acuerdo con su vulnerabilidad.

Por otra parte, elaborar una estrategia para la movilidad ciclista de la alcaldía Venustiano Carranza es comprender la dinámica de su población: Su grueso poblacional se encuentra en el grupo de 15 a 39 años, un grupo de edad que puede adoptar con mayor facilidad la bicicleta como modo de transporte cotidiano al no depender de otras personas como son los niños, ni pertenecer a un grupo con mayor probabilidad de padecer alguna comorbilidad como personas mayores. (Especificando que esta segregación etaria corresponde más bien al inicio de la implementación de las políticas públicas, ya que se deberá tener como meta última hacer una ciudad que garantice la seguridad para las personas de todas las edades).

La política de movilidad ciclista encuentra su justificación también en un porcentaje importante de marginación urbana en el territorio, que en determinadas zonas se ubica en niveles medio e incluso alto, por lo que regresar la habitabilidad del espacio público se vuelve una prioridad que debe ir en conjunto con un universo de políticas públicas (las cuales salen del tema de estudio del presente trabajo) para aminorar esta situación. Así mismo, se tiene una alta concentración de equipamientos y actividades económicas en la alcaldía, detectando los principales atractores y generadores de viaje que deben conectarse de manera segura para las personas ciclistas, cuyo uso ha ido en aumento a partir de la promoción de esta modalidad de desplazamiento a pesar de la carencia de infraestructura ciclista en la alcaldía.

Una vez comprendido el panorama de la movilidad en el territorio de estudio, este trabajo tuvo como objetivo principal proponer las estrategias para revertir esta situación anti ciclista que predomina en la alcaldía Venustiano Carranza y generar condiciones para incrementar el reparto modal de

este vehículo no motorizado en el espacio público.

Estas estrategias se definieron en tres rubros: La primera y articuladora del resto de ellas es la elaboración de un plan maestro: definiendo sus alcances y estableciendo una propuesta metodológica para evitar continuar con la dinámica discrecional de la ampliación de la red ciclista. El primer paso de esta una propuesta metodológica que consistió en analizar los insumos existentes al momento de iniciarlo, por lo que es importante mencionar dos grandes limitantes que restan especificidad a la misma: la primera de ellas es la escala de la encuesta origen destino, la cual está pensada a nivel metropolitano, lo que contrasta con las particularidades de cada municipio en cuanto a la dinámica de la movilidad, sin embargo sirve como base en conjunto con el análisis territorial que se realizó de manera previa para poder ofrecer un primer acercamiento a la propuesta de plan de movilidad ciclista. La segunda es el rezago de información censal, ya que se utilizó la información correspondiente a 2010, la actualización a información de 2020 fue realizada en un estado avanzado del presente trabajo en el cual no resultaba viable rehacer el análisis con esta nueva información, considerando esto un pendiente para futuras revisiones que podrían sentarse como base a partir de este escrito.

A pesar de estas limitantes, la propuesta metodológica planteada ofrece un acercamiento hacia una red ciclista coherente, directa, atractiva, segura y cómoda para incentivar el ciclismo urbano en el territorio de análisis, considerando en primera instancia las condiciones dinámicas de las personas ciclistas al momento de transitar en la vía, resultando en un espacio de circulación necesario tanto transversal como longitudinalmente y la separación necesaria ante el tránsito motorizado (cuyo análisis por parte de la Secretaría de Movilidad resultó en el diseño del elemento de confinamiento tipo Confibici de 40 centímetros de ancho y cuyo actual rediseño a 25 centímetros en ciclovías estrechas no genera situaciones de tránsito ciclista cómodo e incluso podría

producir percances a raíz del efecto dinámico provocado por vehículos de grandes dimensiones que transiten adyacentes a las vías ciclistas que utilicen este elemento). Posteriormente se definió una metodología para la clasificación de los viajes que se utilizarían como base: los viajes con potencial ciclista en la alcaldía, distinguiendo entre aquellos de corta distancia que se podrían realizar exclusivamente en bicicleta y aquellos que se facilitarían más de realizarse de manera multimodal con el resto del sistema de transporte de la ciudad. Esta metodología permitió tener un primer acercamiento hacia la propuesta con la que se definieron las vías ciclistas de acuerdo con la normativa establecida en la Guía de Infraestructura Ciclista de la Ciudad de México, lo cual se realizó mediante una matriz multicriterio para la definición de las tipologías de intervención. Así mismo, como parte fundamental de una política de movilidad ciclista es la implementación de zonas de tránsito calmada, las cuales no solo mejoran la experiencia de viaje ciclista, sino aumentan la seguridad vial en los distritos donde se implementan, así como la habitabilidad de los entornos inmediatos.

A partir de esta metodología se construyó una red ciclista de 287 kilómetros, basada en la dinámica de la movilidad en la alcaldía y el potencial ciclista de la misma, así como en la conectividad de la estructura urbana, cubriendo la totalidad de la superficie de la alcaldía para garantizar la seguridad del tránsito ciclista de las personas usuarias actuales y potenciales. En cuanto al análisis de los viajes potenciales, se identificó que en el caso de los viajes internos el principal modo que se sustituiría sería la caminata y el autobús, seguidos por el metro y el automóvil, siendo aproximadamente 21 mil viajes en automóvil que se sustituirían, así mismo, de estos viajes el principal motivo de viaje sería ir a trabajar seguido de ir de compras, siendo el primero de estos compartido con los motivos de viaje multimodales que se concentran en los motivos ir a trabajar e ir a estudiar.

La elaboración de la propuesta de Plan Maestro se aterrizaría en el espacio público mediante la implementación de vías

ciclistas cuyo diseño requiere la reconfiguración vial, siendo esta la segunda estrategia particular que se atendió en el presente: resolver la pregunta *¿Qué elementos se requieren en la vía para que las personas se sientan seguras al transitar en ella?* Partiendo de las definiciones existentes de tipologías de infraestructura ciclista en la Ciudad de México, se abordaron las características de los 287 kilómetros que abarcan la propuesta de Plan Maestro, con el objetivo de identificar qué cambios se deben realizar en las vías para albergar un espacio seguro para la circulación ciclista, mismos que se realizaron desde una metodología basada en la experiencia ciclista en lugar de meramente un análisis de capacidad vial la cual, en los términos de la experiencia urbana, resulta una metodología francamente obsoleta para la resiliencia urbana.

Dentro del Plan Maestro se establece que la estrategia de vías ciclistas se complementaría con una estrategia de biciestacionamientos para proporcionar espacios seguros para el aparcamiento de bicicletas en los puntos de mayor demanda y concentración de actividades (ya que idóneamente cada destino específico debería tener en las cercanías algún Biciestacionamiento). Esta estrategia se guiaría bajo las directrices de la actual política de la ciudad con la implementación de biciestacionamientos masivos y semimasivos, así como implementación de clústeres de biciestacionamientos de baja capacidad para un resguardo de mayor control, pero sin requerir equipamiento específico como en el caso de los dos primeros mencionados. Mediante esta estrategia de intermodalidad se atiende la tercera estrategia planteada al inicio del trabajo: incrementar el uso de la bicicleta no solo para aquellas personas que realizan un trayecto corto, sino para aquellas personas que realizan un viaje largo pero que podrían realizar su primer o último tramo en bicicleta, reduciendo así su tiempo de traslado.

Finalmente, en cuanto a gestión de la infraestructura, este proyecto planteó la implementación de zonas de tránsito calmado en la alcaldía Venustiano Carranza, los cuales se

delimitaron de acuerdo con grandes clústeres que comparten variables de atención prioritaria como lo son la densidad poblacional general, de adultos mayores y personas menores a 14 años, así como la densidad de equipamientos, hechos de tránsito y el Grado de Marginación Urbana.

Una vez enunciadas las propuestas físicas para cambiar las condiciones operativas a favor de la seguridad ciclista, se hizo un esquema básico de costos, arrojando un aproximado de 843 mil millones de pesos (calculados al valor de la inflación de 2020) divididos en cuatro etapas de acción: Potencializar la infraestructura ciclista existente, Conectar la red existente, Visión equitativa y segura y Consolidación de la red ciclista propuesta. Para llevar a cabo esto, el financiamiento de los proyectos deberá ser planeado minuciosamente y aprovechar las diversas modalidades que se establecen en los instrumentos correspondientes de la planeación de la Ciudad de México.

Para concluir la estrategia propuesta, se encontraron diversos factores que actualmente no se consideran en los proyectos y lineamientos técnicos para la implementación de infraestructura ciclista de la Ciudad de México, como lo es la carencia de una metodología y política de evaluación y monitoreo de la infraestructura implementada (no se contabiliza el impacto de la misma ni la calidad física), carencia que podría tener una repercusión negativa en la implementación de futuros proyectos al no tener una certeza sobre lo que funciona, lo que se requiere cambiar y lo que se debe desechar partiendo de la premisa de la seguridad y comodidad de las personas usuarias de la infraestructura ciclista; un ejemplo de esto es la calidad del pavimento en estos proyectos, la cual es francamente deficiente y, a manera de hipótesis como autor, podría repercutir en la salud de las personas usuarias al exponer el cuerpo humano a vibraciones constantes, principalmente en los puntos de contacto con el vehículo no motorizado.

Así mismo, se elaboró una propuesta para los dispositivos de señalización, tanto horizontal como vertical, con el objetivo de

brindar mayor legibilidad y homogeneidad a las intervenciones en la vía y brindar servicios de orientación a la población ciclista.

Como recomendación final del programa, se establece la necesidad de realizar un programa específico de socialización de estos proyectos, como se mencionó con anterioridad, pueden resultar incómodos a un sector atrapado en la movilidad motorizada; contar con esta estrategia de socialización evitaría retrasos en la implementación de los proyectos, así como un cambio del paradigma actual sobre el uso de la vía.

A lo largo de este trabajo se planteó un escenario conservador, partiendo de las políticas que se han implementado en la Ciudad de México y han resultado exitosas. Sin embargo, es inminente mencionar que en un futuro todas las vías deben ser cicloincluyentes, así mismo se debe priorizar la seguridad de las personas sobre los estudios de tránsito basados en indicadores abstractos como las demoras vehiculares que de ninguna manera disminuirán sin cambios radicales en las ciudades, cambios que deberán estar orientados hacia la escala humana de las mismas.

La infraestructura ciclista tiene que ser segura, atractiva y conveniente para que las personas utilicen de una manera orgánica, es decir, que sea tan natural como el hecho de caminar y en la que no exista ninguna preocupación más que el disfrute de la experiencia libertadora que ofrece el subirse a una bicicleta.

Nunca más la ciudadanía debe aceptar infraestructura gris que le reste vitalidad a las ciudades.

REFERENCIAS

- Adams, J. (1999). Risk, Freedom and Responsibility. En *The Risk of Freedom: Individual Liberty and the Modern World*. Institute of United States Studies, University of London. <http://john-adams.co.uk/wp-content/uploads/2006/risk,%20freedom%20&%20responsibility.pdf>
- Alcaldía Venustiano Carranza. (2018). Programa provisional de gobierno. <http://www.vcarranza.cdmx.gob.mx/menutrans/documentos/2019/Programa%20Provisional%20de%20Gobierno.pdf>
- Andersen, T., Bredal, F., Weinreich, M., Jensen, N., Riisgaard-Dam, M., & Kofod Nielsen, M. (2012). Collection of Cycle Concepts 2012. Cycling Embassy of Denmark. <http://www.cycling-embassy.dk/wp-content/uploads/2013/12/Collection-of-Cycle-Concepts-2012.pdf>
- Banco Interamericano de Desarrollo & Ghel Studio. (2016). ¡A todo pedal! Guía para construir ciudades ciclo-inclusivas en América Latina y el Caribe. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/%C2%A1A-todo-pedal!-Gu%C3%ADa-para-construir-ciudades-ciclo-inclusivas-en-Am%C3%A9rica-Latina-y-el-Caribe.pdf>
- Bogotá. (2014, mayo 16). La ciclovía se alista para celebrar sus 40 años. El Tiempo. <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-13999298>
- Borrero Ochoa Óscar Armando & Rojas Ruiz Julieth Katterine. (2020). Contribución de mejoras en América Latina. https://www.lincolninst.edu/sites/default/files/pubfiles/contribucion-mejoras-america-latina-full_0.pdf
- Bycyklen. (2014). How to. Bycyklen. <https://bycyklen.dk/en/how-to/>
- Cal y Mayor, R., & Cárdenas Grisales, J. (2007). Ingeniería de tránsito. Fundamentos y aplicaciones (8va ed.). Alfaomega.
- Carmona, Fernando, Montaña, Guillermo, Carrión, Jorge, & Aguilar M. Alonso. (1970). *El Milagro Mexicano* (1A ed.). Nuestro Tiempo S.A. <http://ru.iiec.unam.mx/2316/1/ElMilagroMexicano.pdf>
- City of Copenhagen. (2019). The bicycle account 2018. Copenhagen City of Cyclists. Technical and Environmental Administration. https://kk.sites.itera.dk/apps/kk_pub2/index.asp?mode=detalje&id=1962
- City of Oakland & Department of Transportation. (2017). Design Guidelines for Bicycle Wayfinding Signage.
- Colín Moya, S. (2019, enero 26). San Lázaro, la histórica puerta al oriente. El Universal. <https://www.eluniversal.com.mx/mochilazo-en-el-tiempo/san-lazaro-la-historica-puerta-al-oriente>
- Colville-Andersen, M. (2018). Copenhagenize. The definitive guide to global bicycle urbanism. Island Press.
- Colville-Andersen, M. (2014, marzo 9). The bike share bicycle Copenhagen ALMOST had. Copenhagenize.com. <http://www.copenhagenize.com/2013/05/the-bike-share-bicycle-copenhagen.html>
- Código Nacional de Policía y Convivencia, Pub. L. No. 1801 de 2016 (2016). <https://www.policia.gov.co/sites/default/files/ley-1801-codigo-nacional-policia-convivencia.pdf>
- Código de Policía de Bogotá D.C., Pub. L. No. 079 de 2003 (2003). <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=6671>
- Consejo Nacional de Población. (s/f). Delimitación de las zonas metropolitanas de México 2015.
- Consejo Nacional de Población. (2012). Índice de Marginación Urbana 2010. https://isaac15.carto.com/viz/bd61d29a-42e0-11e5-a3ce-0e0c41326911/public_map. https://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Indice_de_marginacion_urbana_2010

Consejo Nacional de Población. (2019). Proyecciones de la Población de los Municipios de México, 2015-2030. <https://www.gob.mx/conapo/documentos/proyecciones-de-la-poblacion-de-los-municipios-de-mexico-2015-2030?idiom=es>

Consejo Nacional de Población, Urbana, S. de D. A., Territorial y, & Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2018). Delimitación de las zonas metropolitanas de México 2015. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/344506/1_Preliminares_hasta_V_correcciones_11_de_julio.pdf

Contreras Padilla, A. (2009). Los cambios urbanos del siglo XX y el trazo de la colonia Roma. Universidad Autónoma Metropolitana. <https://leerlaciudadblog.files.wordpress.com/2016/05/contreras-los-cambios-urbanos-del-siglo-xx-y-el-trazo-de-la-colonia-roma.pdf>

Copenhagenize.Eu Design Co. (2019). Bogotá. Copenhagenize Index 2019. <https://copenhagenizeindex.eu/cities/bogota>

CROW. (2006). Manual de Diseño para el Tráfico de Bicicletas.

CROW. (2008). Road Safety Manual. CROW.

Cuenca, A. (2000, marzo 27). 100 años del gran canal del desagüe. El Universal. <https://archivo.eluniversal.com.mx/ciudad/8954.html>

Daniel Kastl, Ko Nagase, Mario Basa, Regina Obe, Stephen Woodbridge, & Virginia Vergara. (2016, agosto 9). pgr_dijkstra—PgRouting Manual (2.2). https://docs.pgRouting.org/2.2/en/src/dijkstra/doc/pgr_dijkstra.html

Deavila Pertuz, O. (2008, mayo). Construyendo sospechas: Imaginarios del miedo, segregación urbana y exclusión social en Cartagena 1956-1971. Researchgate. https://www.researchgate.net/publication/277213083_CONSTRUYENDO_SOSPECHAS_IMAGINARIOS_DEL_MIEDO_SEGREGACION_URBANA_Y_EXCLUSION_SOCIAL_EN_CARTAGENA_1956-1971/references

Delgado Aguado, J. (2011). La seguridad en las ciudades, la urbanización y el urbanismo. Incidencia de la planificación urbanísticas y el espacio público. En

Seguridad urbana, urbanismo y entornos urbanos (pp. 125–126). Dykinson. https://books.google.com.mx/books?id=9cT44xjBRdEC&pg=PA125&lpg=PA125&dq=barreras+fisicas+urbanas&source=bl&ots=rWiQer1QuV&sig=ACfU3U3tKruPXjeXm5BitUQ_NSS9DwxRpg&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwigsNLstsHpAhUSEqwKHXhPDDU4ChDoATAHegQICxAB#v=onepage&q=barreras%20fi

Delgado, Javier. (2008). La urbanización difusa de la Ciudad de México: Otras miradas sobre un espacio antiguo (1a ed., Vol. 2). Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geografía. <http://www.publicaciones.igg.unam.mx/index.php/ig/catalog/view/10/10/28-1>

Departamento Administrativo de Planeación Distrital. (1995). Formar Ciudad: Plan de Desarrollo Económico, Social y de Obras Públicas para Santa Fe de Bogotá D.C. 1995-1998- Decreto No. 295. https://www.shd.gov.co/shd/sites/default/files/documentos/Plan%20de%20Desarrollo%201995_1998%20Formar%20Ciudad.pdf

Díaz, R., & Rojas, P. (2017). Mujeres y ciclismo urbano: Promoviendo políticas inclusivas de movilidad en América Latina (1a ed.). Banco Interamericano de Desarrollo. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Mujeres-y-ciclismo-urbano-Promoviendo-pol%C3%ADticas-inclusivas-de-movilidad-en-Am%C3%A9rica-Latina.pdf>

El Universal. (2016, julio 9). Planean 57.3 Km más de ciclovías en CDMX. El Universal. <https://www.eluniversal.com.mx/articulo/metropoli/cdmx/2016/07/9/planean-573-km-mas-de-ciclovias-en-cdmx/>

Federal Highway Administration. (2011). MUTCD - Interim Approval for Optional Use of Green Colored Pavement for Bike Lanes. https://mutcd.fhwa.dot.gov/resources/interim_approval/ia14/ia14grnpmbiketlanes.pdf

Fernández Christlieb, F. (1992). Las modernas ruedas de la destrucción: El automóvil en la Ciudad de México (1a ed.). Ediciones El Caballito.

Fernández Silva, Perla Yanelli & Suárez Lastra, Manuel. (2018). La movilidad en la Ciudad de México: Impactos, conflictos y oportunidades (1a ed.). Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geografía. <http://>

www.publicaciones.igg.unam.mx/index.php/ig/catalog/view/149/138/712-2

Fideicomiso para el Mejoramiento de las Vías de Comunicación del Distrito Federal. (2004). Proyecto. Ciclovía de la Ciudad de México. <https://web.archive.org/web/20070208000411/http://www.fimevic.df.gob.mx/ciclovía/proyecto.htm#00>

García Ayala, J. A. (2010). Lugares de alta significación: Imagen urbana y socialización en la Jardín Balbuena. Instituto Politécnico Nacional.

Gobierno de la Ciudad de México. (s/f). ¿Qué es ECOBICI? Ecobici. Recuperado el 26 de julio de 2020, de <https://www.ecobici.cdmx.gob.mx/es/informacion-del-servicio/que-es-ecobici>

Acuerdo por el que se modifica el Numeral 1.2. Estacionamientos de la Norma Técnica Complementaria para el Proyecto Arquitectónico, Gaceta Oficial del Distrito Federal (2017).

Gobierno de la Ciudad de México. (2017). CDMX: Hacia una ciudad ciclista. Gobierno de la Ciudad de México.

Constitución Política de la Ciudad de México, Gaceta Oficial de la Ciudad de México (2017), Reforma del 21 de marzo de 2019.

Ley Orgánica de Alcaldías de la Ciudad de México, Gaceta Oficial de la Ciudad de México (2018), Reforma del 12 de julio de 2019.

Ley Orgánica del Poder Ejecutivo y de la Administración Pública de la Ciudad de México, Gaceta Oficial de la Ciudad de México (2018), Reforma del 20 de mayo de 2019.

Gobierno de la Ciudad de México. (2018). Plan Bici CDMX.

Reglamento de la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, Gaceta Oficial del la Ciudad de México (2018), Reforma del 27 de julio de 2021.

Gobierno de la Ciudad de México. (2019a, junio). Plan de reducción de emisiones del sector movilidad en la Ciudad de México. <https://www.>

jefaturadegobierno.cdmx.gob.mx/storage/app/media/plan-reduccion-de-emisiones.pdf

Gobierno de la Ciudad de México. (2019b, octubre 25). Anuncia Gobierno de la Ciudad de México nueva licitación para el sistema ECOBICI. Jefatura de Gobierno. <https://jefaturadegobierno.cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/anuncia-gobierno-de-la-ciudad-de-mexico-nueva-licitacion-para-el-sistema-ecobici>

Gobierno de la Ciudad de México. (Sin Publicar). Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito de la Ciudad de México (Edición 2020).

Gobierno de la Ciudad de México & Secretaría de Movilidad. (2019). Primer Informe Anual. <https://semovi.cdmx.gob.mx/storage/app/media/anexo-estadistico-21102019.pdf>

Gobierno de la Ciudad de México & Secretaría de Movilidad. (2020). Segundo Informe Anual. <https://semovi.cdmx.gob.mx/storage/app/media/2do%20Informe%20anual.pdf>

Ley de Participación Ciudadana del Distrito Federal, Gaceta Oficial de la Ciudad de México (2004), Reforma del 18 de diciembre de 2014. <http://aldf.gob.mx/archivo-6e0ec50f7f6149a4be543f21106684ee.pdf>

Programa delegacional de desarrollo urbano para la delegación Venustiano Carranza del Distrito Federal, Gaceta Oficial del Distrito Federal (2005). http://www.data.seduvi.cdmx.gob.mx/portal/docs/programas/PDDU_Gacetitas/2015/PDDU_VENUSTIANO-CARRANZA.pdf

Gobierno del Distrito Federal [GDF]. (2012). Estrategia de Movilidad en Bicicleta de la Ciudad de México: Vol. Secretaría del Medio Ambiente. <http://martha.org.mx/una-politica-con-causa/wp-content/uploads/2013/09/10-Estrategia-Movilidad-en-Bicicleta.pdf>

Ley de Movilidad del Distrito Federal, Gaceta Oficial del Distrito Federal (2014), Reforma del 20 de mayo de 2019.

Reglamento de Tránsito de la Ciudad de México, Gaceta Oficial del Distrito Federal (2015), Reforma del 23 de abril de 2019.

Gobierno del Distrito Federal [GDF]. (2007). Plan Verde de la Ciudad de México. http://www.aire.cdmx.gob.mx/descargas/publicaciones/flippingbook/proaire-2011-2020-anexos/documentos/15-docs_plan_verde.pdf

Gotschlich, D. (2019, noviembre 4). Expertos miden que uso de bicicletas en la capital se duplicó en la crisis. El Mercurio, C 8.

Hillier, B., & Hanson, J. (1984). The Social Logic of Space.

Institute of Transportation Engineers. (2018, mayo). Traffic Calming Measures. Institute of Transportation Engineers. <https://www.ite.org/technical-resources/traffic-calming/traffic-calming-measures/>

Instituto de Desarrollo Urbano. (s/f). Infraestructura cicloinclusiva. Instituto de Desarrollo Urbano - IDU. Recuperado el 21 de abril de 2020, de <https://www.idu.gov.co/page/cicloruta>

Instituto Distrital de Recreación y Deporte. (s/f). Historia ciclovía Bogotana. Instituto Distrital de Recreación y Deporte. Recuperado el 20 de abril de 2020, de <https://www.idrd.gov.co/historia-ciclovía-bogotana>

Instituto Electoral de la Ciudad de México. (2019, junio 6). Colonias [Shapefile]. Portal de datos de la Ciudad de México. <https://datos.cdmx.gob.mx/explore/dataset/coloniascdmx>

Instituto Electoral y de Participación Ciudadana del Estado de Jalisco. (2019). Memoria documental sobre la procedencia e implementación de las consultas populares en el Estado de Jalisco para las ciclovías Marcelino García Barragán y Universitaria. <http://www.iepcjalisco.org.mx/participacion-ciudadana/wp-content/uploads/2019/07/Meta-26-Memoria-Documental-Ciclov%C3%ADas.-Versi%C3%B3n-Final.pdf>

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (2010). Censo de Población y Vivienda 2010. Manual de cartografía geostadística. <https://>

www.inegi.org.mx/contenidos/temas/mapas/mg/metadatos/manual_cartografia_censal.pdf

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (2018). Encuesta Origen Destino en Hogares de la Zona Metropolitana del Valle de México (EOD) 2017. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. <https://www.inegi.org.mx/programas/eod/2017/default.html#Documentacion>

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (2019, septiembre 29). Vehículos de motor registrados en circulación. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. https://www.inegi.org.mx/programas/vehiculosmotor/default.html#Datos_abiertos

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2008). Venustiano Carranza, Distrito Federal. Cuderno estadístico delegacional. <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825001727>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2018). Sistema de Clasificación Insutrial de América del Norte 2018 (SCIAN 2018). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. <https://www.inegi.org.mx/app/scian/>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2019, noviembre). Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) [Base de datos]. Instituto Nacional de Estadística y Geografía; Instituto Nacional de Estadística y Geografía. INEGI. <https://www.inegi.org.mx/app/descarga/default.html>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2021, diciembre). Calculadora de inflación. Índice Nacional de Precios al Consumidor. <https://www.inegi.org.mx/app/indicesdeprecios/calculadorainflacion.aspx>

ITDP. (2015). Instrumentos para el Desarrollo Orientado al Transporte: Hacia ciudades bajas en emisiones. <http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/Instrumentos-para-el-Desarrollo-Orientado-al-Transporte.pdf>

ITDP. (2020). Ranking cicloidades 2019: Desempeño de las políticas de movilidad en bicicleta en ciudades mexicanas. <http://ciclociudades.mx/ranking-ciclociudades-2019/>

- Kirsty Wild, Alistair Woodward, Adrian Field, & Alex acmillan. (2017). Beyond "bikelash": Engaging with community opposition to cycle lanes. *Mobilities*. <https://doi.org/10.1080/17450101.2017.1408950>
- Lane, R., Powell, T. J., & Prestwood Smith, P. (1974). Planificación analítica del transporte. Instituto de Estudios de Administración Local.
- Luna Moreno Francisco Javier. (2018). Geografía de las oficinas corporativas en la Ciudad de México, con énfasis en el corredor Reforma (1990-2016) [Universidad Nacional Autónoma de México]. https://tesiunam.dgb.unam.mx/F?func=direct¤t_base=TES01&doc_number=000780179
- Manuel Suárez Lastra, Carlos Galindo-Pérez, & Masanori Murata. (2016). Bicicletas para la ciudad. Una propuesta metodológica para el diagnóstico y planeación de la infraestructura ciclista (1a ed.). Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geografía.
- Ministry of the Environment. (2015). The Finger Plan. A strategy for the development of the Greater Copenhagen Area. The Danish Nature Agency. https://danishbusinessauthority.dk/sites/default/files/fp-eng_31_13052015.pdf
- NACTO. (s/f). Traffic Calming Strategies. Global Designing Cities Initiative. Recuperado el 19 de enero de 2022, de <https://globaldesigningcities.org/publication/global-street-design-guide/designing-streets-people/designing-for-motorists/traffic-calming-strategies/>
- NACTO. (2011). Urban Bikeway Design Guide.
- NACTO & Global Designing Cities Initiative. (2016). Global Street Design Guide.
- Norton, P. D. (2007). Street Rivals: Jaywalking and the Invention of the Motor Age Street. *Technology and Culture*, 48, 331–359. ResearchGate.
- Organisation for Economic Co-operation and Development & European Conference of Ministers of Transport. (2006). Speed management. <https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/06speed.pdf>
- Organización Mundial de la Salud. (2011). Plan Mundial para el Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011—2020 (pp. 13–19). Organización de las Naciones Unidas. https://www.who.int/roadsafety/decade_of_action/plan/plan_spanish.pdf?ua=1
- Pablo Benlluire B. & Gerardo Gómez del Campo. (2012). Instrumentos para el desarrollo urbano en el Distrito Federal. https://paot.org.mx/contenidos/paot_docs/cursos/2012/pdf/1_2.pdf
- Patiño-Díe, M. (2015, octubre). La construcción social de los espacios del miedo: Prácticas e imaginarios de las mujeres en Lavapiés (Madrid). *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 62/2. https://ddd.uab.cat/pub/dag/dag_a2016m5-8v62n2/dag_a2016m5-8v62n2p403.pdf
- Plata Cruz, P. (2019, mayo 18). La colonia con forma de telaraña. *El Universal*. <https://www.eluniversal.com.mx/mochilazo-en-el-tiempo/la-colonia-con-forma-de-telarana>
- Prada Mendoza, A. C. (2013). El uso de la bicicleta como alternativa en los procesos de revitalización y recuperación de áreas degradadas. Caso de estudio: Sector de las universidades en el centro de Bogotá. Periodo: 1998-2010 [Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario]. Repositorio Institucional EDocUR. <https://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/4390/PradaMendoza-Andrea-2012.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ramírez, A. (Director). (2018, julio 12). Origen de la colonia Romero Rubio [Cápsula informática]. En Foro TV. Noticias Televisa. <https://noticieros.televisa.com/videos/origen-colonia-romero-rubio/>
- Ramírez Vázquez y Asociados. (2011). El Palacio Legislativo de San Lázaro. Sede de la Cámara de Diputados. http://www.diputados.gob.mx/sedia/biblio/virtual/conocer/sanlaz_aniv/06_paleg.pdf
- Rebollar Rechy, A. (2014, noviembre 21). Historia del AGN. Archivo General de la Nación. <http://www.agn.gob.mx/menuprincipal/quienesomos/hist.html>

Reza Calderón, G. (1983). La colonia Moctezuma: Refuncionalización vs desintegración de un espacio urbano [Licenciatura]. Universidad Nacional Autónoma de México.

Rivera Flores, M. F. (2019). Análisis de política pública: La estrategia de movilidad en bicicleta de la Ciudad de México. El cambio institucional y los factores de éxito del transporte no motorizado. El Colegio de México.

Riveros Róttge, H. G. (2009). Análisis del programa "Hoy No Circula". Ciencia, 60, 76–83.

Røhl, A., & Severinsen, A. (2019, mayo 28). Bike plus train—An attractive model. Cycling Embassy of Denmark. <https://cyclingsolutions.info/bike-plus-train-an-attractive-model/>

Romero, H. M. (1988). Barrios y colonias de la delegación Cuauhtémoc: Sus orígenes. Delegación Cuauhtémoc.

Sánchez, P. (2018, julio 19). Fragmentos diversos: El Rastro de la Ciudad de México. Noticias 22 Digital. <https://noticias.canal22.org.mx/2018/07/19/fragmentos-diversos-el-rastro-de-la-ciudad-de-mexico/>

Sánchez Ruiz, Gerardo G. (1997). La Ciudad de México en el periodo de las regencias 1929—1970 (1a ed.). Universidad Autónoma Metropolitana. http://geradourbanista.mx/docs/La_Cd_Mexico_en_las_Regencias_1929a1997_Gerardo_Sanchez.pdf

Secretaría de Cultura. (2020). Datos abiertos. Sistema de Información Cultural -SIC México. <https://sic.cultura.gob.mx/datos.php>

Secretaría de Desarrollo Económico. (2020, octubre 8). Mercados públicos. Portal de datos de la Ciudad de México. <https://datos.cdmx.gob.mx/explore/dataset/mercados-publicos/information/?location=14,19.41398,-99.10921>

Secretaría de Desarrollo Social. (1999). Manual del Sistema Normativo de Equipamiento Urbano: Vol. I–VI. <http://www.inapam.gob.mx/es/SEDESOL/Documentos>

Secretaría de Desarrollo Urbano Territorial y Agrario. (2018). Anatomía de la movilidad en México. Hacia donde vamos. Tinta Roja Editoras. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/411314/Anatom_a_de_la_movilidad_en_M_xico.pdf

Secretaría de Educación Pública. (s/f). Sistema de Información y Gestión Educativa. Secretaría de Educación Pública. Recuperado el 14 de noviembre de 2020, de <https://www.siged.sep.gob.mx/SIGED/escuelas.html>

Secretaría de Movilidad. (2016). Guía de Infraestructura Ciclista para la Ciudad de México. Gaceta Oficial de la Ciudad de México.

Secretaría de Movilidad. (2019a). Estudio de conteo ciclista 2018. Agencia Digital de Innovación Pública. <https://datos.cdmx.gob.mx/explore/dataset/estudio-de-conteo-ciclista-2018/information/>

Secretaría de Movilidad. (2019b). Plan Estratégico de Convivencia Vial 2019. <https://semovi.cdmx.gob.mx/storage/app/media/plan-estrategico-de-convivencia-vial-2019-para-la-ciudad-de-mexico-200619.pdf>

Secretaría de Movilidad. (2019c). Solicitud de información pública 0106500260419.

Secretaría de Movilidad. (2021). Solicitud de información pública 0106500184120.

Secretaría de Movilidad. (2019d). Transparencia FONACIPE. Secretaría de Movilidad de la CDMX. <https://semovi.cdmx.gob.mx/blog/post/transparencia-fonacipe>

Secretaría de Movilidad. (02/21). Ciclovía Insurgentes. <https://semovi.cdmx.gob.mx/storage/app/media/evaluacion-ciclovía-insurgentes.pdf>

Secretaría de Obras y Servicios de la Ciudad de México. (2019). Contrato de obra pública número DG COP-LPN-L-4-170-19. <https://www.obras.cdmx.gob.mx/storage/app/media/Proyecto%20Integral%20del%20Puente%20Vehicular%20Periferico%20Sur%20y%20Canal%20Nacional/CONTRATO%20OBRA.pdf>

- Secretaría de Salud. (2018). Informe sobre la situación de la seguridad vial, México 2017. Secretariado Técnico Consejo Nacional para la Prevención de Accidentes. https://drive.google.com/file/d/1lcElsytf4rET_pZVdQWA-bXbAfwccnFA/view
- Secretaría de Salud. (2020, agosto). Catálogo de Clave Única de Establecimientos de Salud—CLUES [Base de datos]. Sistemas de Información en Salud. http://www.dgjs.salud.gob.mx/contenidos/sinai/s_clues.html
- Secretaría de Salud, STCONAPRA, & ITDP. (2016). Más ciclistas, más seguros: Guía de intervenciones para la prevención de lesiones en ciclistas urbanos. http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/MasCiclistas_MasSeguros.pdf
- Secretaría de Seguridad Ciudadana. (2020, marzo 5). Hechos de tránsito registrados por la SSC (serie de datos ampliada, no comparativa). Portal de datos de la Ciudad de México. <https://datos.cdmx.gob.mx/explore/dataset/hechos-de-transito-reportados-por-ssc-base-ampliada-no-comparativa/table/>
- Secretaría de Transportes y Vialidad. (2010). Programa Integral de Transporte y Vialidad 2007-2012. Gaceta Oficial del Distrito Federal. https://data.consejeria.cdmx.gob.mx/portal_old/uploads/gacetas/4bc688af89fe7.pdf
- Secretaría del Medio Ambiente. (2017). Resolución Administrativa de Impacto Ambiental. <http://data.metrobus.cdmx.gob.mx/docs/L5/RAIA.pdf>
- Secretaría Distrital de Movilidad. (2019a). Formulación del Plan Maestro para Bogotá D.C., que incluye ordenamiento de estacionamientos. https://www.movilidadbogota.gov.co/web/sites/default/files/Paginas/28-04-2020/09-transporte_no_motorizado_v8.pdf
- Secretaría Distrital de Movilidad. (2019b). Cicloparqueaderos. Bogotá, Capital mundial de la bici. <https://planbici.com/infraestructura/cicloparqueaderos/>
- Secretaría Distrital de Movilidad. (2019c). QA. Bogotá, Capital mundial de la bici. <https://planbici.com/qa/>
- Secretaría Distrital de Movilidad. (2019d). Registro Bici. Bogotá, Capital mundial de la bici. <https://planbici.com/seguridad/registro-bici/>
- Secretaría Distrital de Movilidad. (2019e, diciembre 16). Encuesta de Movilidad 2019. Indicadores preliminares. https://www.movilidadbogota.gov.co/web/sites/default/files/Paginas/22-04-2020/20191216_presentacion_encuesta_v2.pdf
- Servicio Postal Mexicano. (2020, octubre 24). Consulta de Oficinas Postales. Servicios en línea, Servicio Postal Mexicano. <https://www.correosdemexico.gob.mx/SSLServicios/consultaCP/bofpostal.aspx>
- Shaheen, S. A., Guzman, S., & Zhang, H. (2010). Bikesharing in Europe, the Americas and Asia. Past, present and future. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2143, 159–167. <https://doi.org/10.3141/2143-20>
- Sociedad Global de Seguridad Vial. (2008). Control de la velocidad. Un manual de seguridad vial para los responsables de tomar decisiones y profesionales. <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2016/ControlDeVelocidad-Manual.pdf>
- Telecomunicaciones de México. (2014, enero 6). Red de Sucursales Telegráficas. Telecomm. <https://www.gob.mx/telecomm/acciones-y-programas/directorio-de-sucursales-telegraficas>
- Transport For London. (2016). Analysis of Cycling Potential 2016. <http://content.tfl.gov.uk/analysis-of-cycling-potential-2016.pdf>
- Troncoso Espinoza, F. del P. (2019). Capital sobre ruedas: La introducción de la bicicleta en la capital porfiriana [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México]. TESIUNAM. <http://132.248.9.195/ptd2019/septiembre/0795642/Index.html>
- United States Department of Labor. (2016). Hazard Prevention and Control. Recommended Practices for Safety and Health Programs. <https://www.osha.gov/shpguidelines/hazard-prevention.html>

University Corporation for Atmospheric Research. (2012). Mount Tambora and the year without a summer. UCAR Center for Science Education. <https://scied.ucar.edu/shortcontent/mount-tambora-and-year-without-summer>

Valderrama, G. (2017, junio 28). Candelaria de los Patos, zona marginada desde la época prehispánica. El Universal. <https://www.eluniversal.com.mx/entrada-de-opinion/colaboracion/mochilazo-en-el-tiempo/nacion/sociedad/2017/06/28/candelaria-de-los>

Vargas Salguero, R. (2009). Historia de la arquitectura y el urbanismo mexicanos Vol IV: El siglo XX tomo I. Arquitectura de la revolución y revolución de la arquitectura. Fondo de Cultura Económica / Universidad Nacional Autónoma de México.

Vázquez, J. A. (2017, enero 15). Bicitekas: 18 años de pelear y pedalear calles mexicanas. Milenio. <https://www.milenio.com/cultura/bicitekas-18-anos-pelear-pedalear-calles-mexicanas>

World Health Organization. (2018). Global status report on road safety 2018. United Nations. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/276462>



ANEXOS

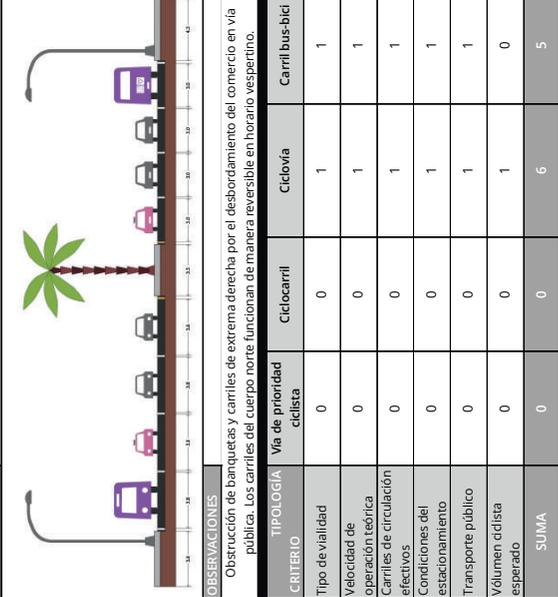
ANEXOS

E



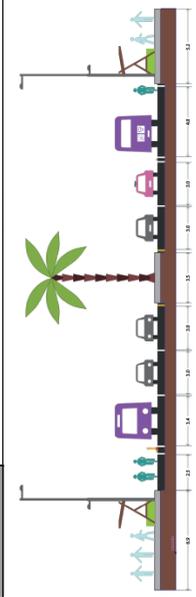
MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA

NOMBRE DE LA VÍA: Eje 1 Sur Fray Servando y Teresa de Mier
 TRAMO: Eje 1 Ote. Amillo de Circunvalación - Eje 2 Ote. H. Congreso de la Unión.
 SECCIÓN ACTUAL: 40 metros



TIPOLOGÍA	Vía de prioridad ciclista	Ciclo carril	Ciclo vía	Carril bus-bici
Tipo de viabilidad	0	0	1	1
Velocidad de operación teórica	0	0	1	1
Carriles de circulación efectivos	0	0	1	1
Condiciones del estacionamiento	0	0	1	1
Transporte público	0	0	1	1
Volumen ciclista esperado	0	0	1	0
SUMA	0	0	6	5

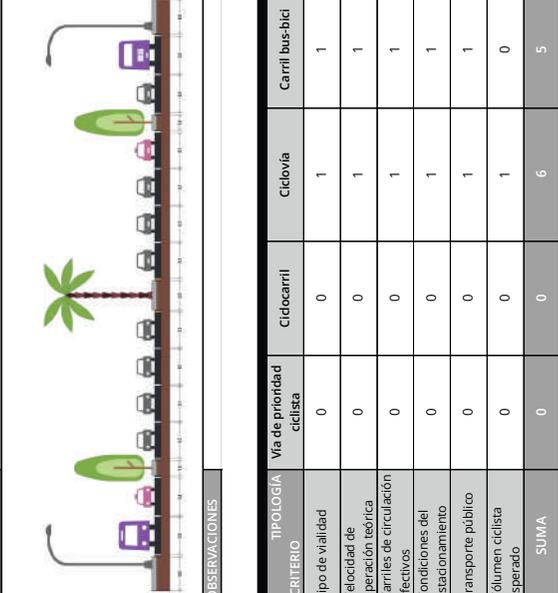
SECCIÓN PROPUESTA: 40 metros



OBSERVACIONES: Se propone el reordenamiento del comercio en vía pública y la integración de una ciclo vía en el cuerpo sur y un carril bus-bici en el cuerpo norte.

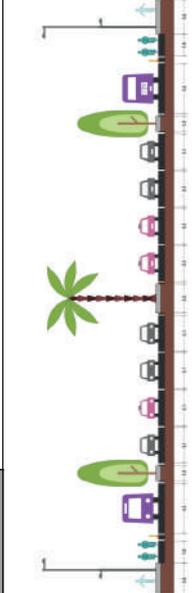
MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA

NOMBRE DE LA VÍA: Eje 1 Sur Fray Servando y Teresa de Mier
 TRAMO: Eje 2 Ote. H. Congreso de la Unión - Circuito Interior Blvd. Puerto Aéreo
 SECCIÓN ACTUAL: 51 metros



TIPOLOGÍA	Vía de prioridad ciclista	Ciclo carril	Ciclo vía	Carril bus-bici
Tipo de viabilidad	0	0	1	1
Velocidad de operación teórica	0	0	1	1
Carriles de circulación efectivos	0	0	1	1
Condiciones del estacionamiento	0	0	1	1
Transporte público	0	0	1	1
Volumen ciclista esperado	0	0	1	0
SUMA	0	0	6	5

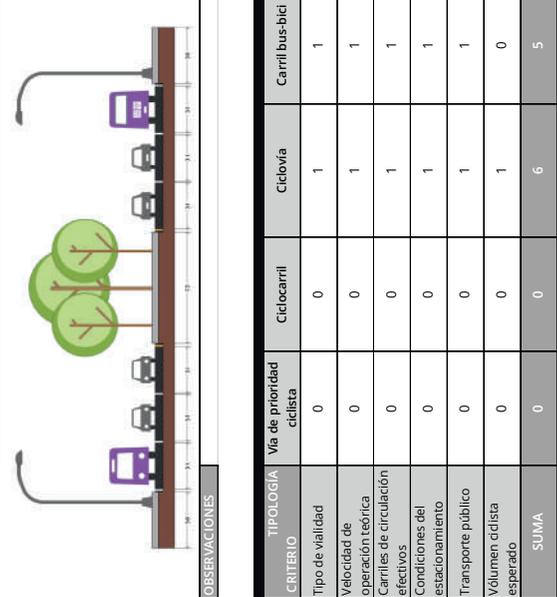
SECCIÓN PROPUESTA: 51 metros



OBSERVACIONES:

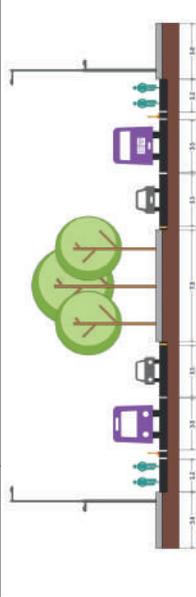
MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA

NOMBRE DE LA VÍA: Eje 1 Sur Fray Servando y Teresa de Mier
 TRAMO: Circuito Interior Blvd. Puerto Aéreo - Viaducto Río de la Piedra
 SECCIÓN ACTUAL: 35 metros



TIPOLOGÍA	Vía de prioridad ciclista	Ciclo carril	Ciclo vía	Carril bus-bici
Tipo de viabilidad	0	0	1	1
Velocidad de operación teórica	0	0	1	1
Carriles de circulación efectivos	0	0	1	1
Condiciones del estacionamiento	0	0	1	1
Transporte público	0	0	1	1
Volumen ciclista esperado	0	0	1	0
SUMA	0	0	6	5

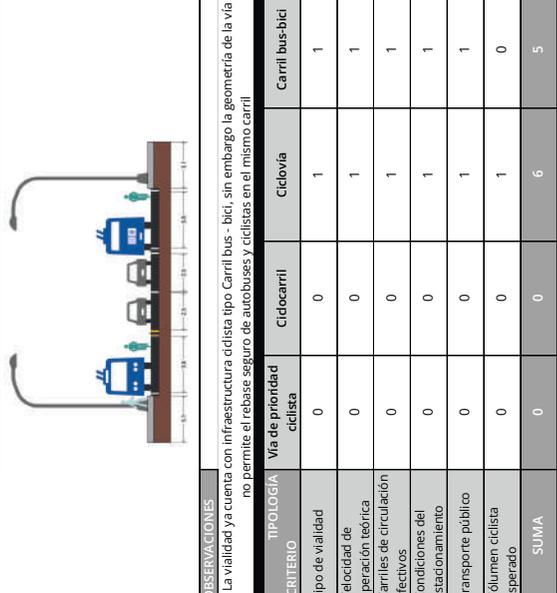
SECCIÓN PROPUESTA: 35 metros



OBSERVACIONES: Se propone mantener la misma sección, sin embargo se debe considerar un confinamiento flexible que permita la salida de autobuses para realizar el rebase de ciclistas

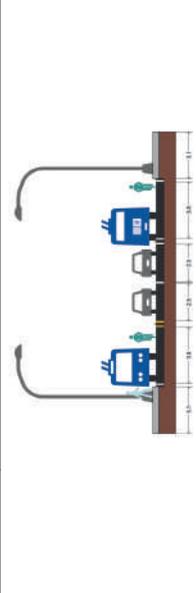
MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA

NOMBRE DE LA VÍA: Eje 2 Sur Av. Del Taller
 TRAMO: Eje 1 Ote. Calz. De la Viga - Eje 3 Ote. Fco. Del Paso
 SECCIÓN ACTUAL: 20 metros



TIPOLOGÍA	Vía de prioridad ciclista	Ciclo carril	Ciclo vía	Carril bus-bici
Tipo de viabilidad	0	0	1	1
Velocidad de operación teórica	0	0	1	1
Carriles de circulación efectivos	0	0	1	1
Condiciones del estacionamiento	0	0	1	1
Transporte público	0	0	1	1
Volumen ciclista esperado	0	0	1	0
SUMA	0	0	6	5

SECCIÓN PROPUESTA: 20 metros

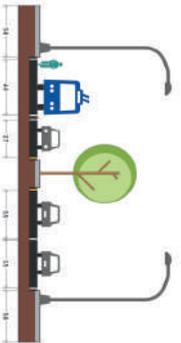


OBSERVACIONES: Se propone mantener la misma sección, sin embargo se debe considerar un confinamiento flexible que permita la salida de autobuses para realizar el rebase de ciclistas

ANEXO 01 • MATRICES PARA LA DEFINICIÓN DE LA TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA

MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA

NOMBRE DE LA VÍA	Eje 2 Sur Av. Del Taller
TRAMO	Eje 3 Ote. Rco. Del Paso - Circuito Interior Galindo y Villa
SECCIÓN ACTUAL	24,2 metros



OBSERVACIONES
La vialidad ya cuenta con infraestructura a ciclista tipo Carril bus - bici en un sentido.

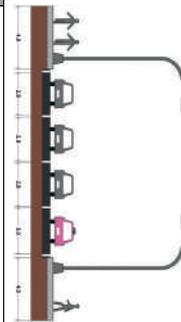
TIPOLOGÍA	Via de prioridad ciclista	Ciclo carril	Ciclo vía	Carril bus-bici
CRITERIO				
Tipo de vialidad	0	0	1	1
Velocidad de operación teórica	0	0	1	1
Carriles de circulación efectivos	0	0	1	1
Condiciones del estacionamiento	0	0	1	1
Transporte público	0	0	1	1
Volumen ciclista esperado	0	0	1	0
SUMA	0	0	6	5

SECCIÓN PROPUESTA

24,5 metros

MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA

NOMBRE DE LA VÍA	Eje 1 Ote. Anillo de Circunvalación - Eje 3 Ote. Francisco del Paso
TRAMO	Lorenzo Boudurri
SECCIÓN ACTUAL	20 metros

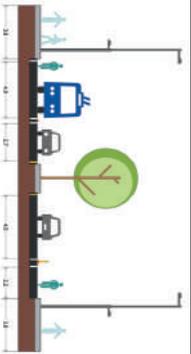


OBSERVACIONES

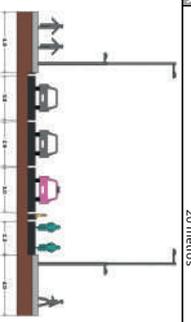
TIPOLOGÍA	Via de prioridad ciclista	Ciclo carril	Ciclo vía	Carril bus-bici
CRITERIO				
Tipo de vialidad	0	0	1	1
Velocidad de operación teórica	0	0	1	1
Carriles de circulación efectivos	0	0	1	1
Condiciones del estacionamiento	0	0	1	1
Transporte público	0	0	1	1
Volumen ciclista esperado	0	0	1	0
SUMA	0	0	6	5

SECCIÓN PROPUESTA

20 metros



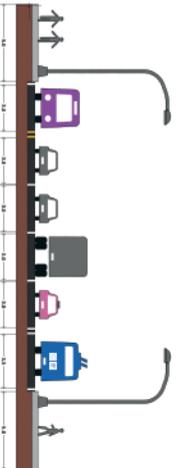
OBSERVACIONES
Se propone complementar la infraestructura ciclista del sentido complementario.



OBSERVACIONES

MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA

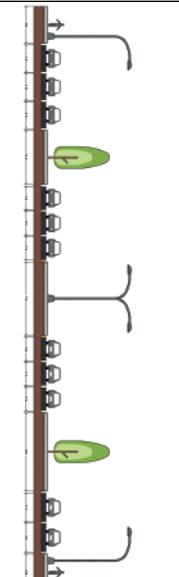
NOMBRE DE LA VÍA	Eje 1 Ote. Anillo de Circunvalación - Vado Río de la Piedad
TRAMO	Eje 3 Sur Av. Morelos
SECCIÓN ACTUAL	30 metros



OBSERVACIONES

MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA

NOMBRE DE LA VÍA	Vaducito Río de la Piedad
TRAMO	Eje 3 Sur Av. Morelos - Circuito Interior Río Churubusco
SECCIÓN ACTUAL	60 metros

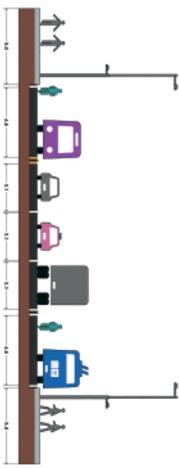


OBSERVACIONES

TIPOLOGÍA	Via de prioridad ciclista	Ciclo carril	Ciclo vía	Carril bus-bici
CRITERIO				
Tipo de vialidad	0	0	1	1
Velocidad de operación teórica	0	0	1	1
Carriles de circulación efectivos	0	0	1	1
Condiciones del estacionamiento	0	0	1	1
Transporte público	0	0	1	1
Volumen ciclista esperado	0	0	1	0
SUMA	0	0	6	5

SECCIÓN PROPUESTA

30 metros



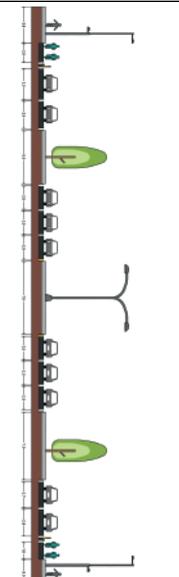
OBSERVACIONES

Se da prioridad a la tipología Bus - bici por la circulación de trolebús en la vialidad

TIPOLOGÍA	Via de prioridad ciclista	Ciclo carril	Ciclo vía	Carril bus-bici
CRITERIO				
Tipo de vialidad	0	0	1	1
Velocidad de operación teórica	0	0	1	1
Carriles de circulación efectivos	0	0	1	1
Condiciones del estacionamiento	0	0	1	1
Transporte público	0	0	1	1
Volumen ciclista esperado	0	0	1	0
SUMA	0	0	6	5

SECCIÓN PROPUESTA

60 metros



OBSERVACIONES

Se propone un recorre al camellón o banquetas del cuerpo norte para mantener dos carriles de circulación en el cuerpo lateral

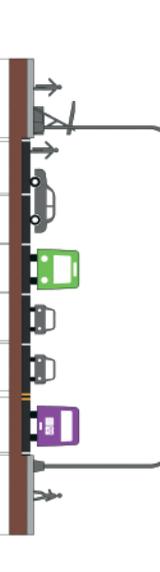
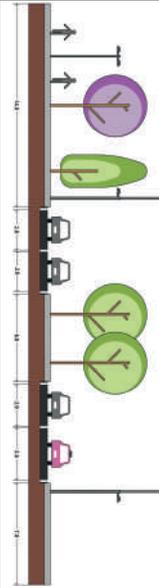
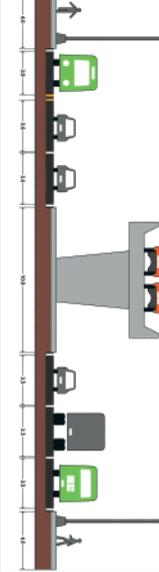
MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA		MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA									
NOMBRE DE LA VÍA	Viaducto Río de la Piedad	NOMBRE DE LA VÍA	Calz. Ignacio Zaragoza								
TRAMO	Circuito Interior Río Churubusco - Eje 4 Ote. Río Churubusco.	TRAMO	Eje 3 Ote. Eduardo Molina - Eje 4 Ote. Río Churubusco.								
SECCIÓN ACTUAL	60 metros	SECCIÓN ACTUAL	80 - 100 metros								
OBSERVACIONES		OBSERVACIONES									
TIPOLOGÍA	Vía de prioridad ciclista	Ciclo carril	Ciclo vía	Ciclo carril	Ciclo vía	Ciclo carril	Ciclo vía	Ciclo carril	Ciclo vía	Ciclo carril	Ciclo vía
CRITERIO	Tipo de vialidad	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
Velocidad de operación teórica	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
Carriles de circulación efectivos	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
Condiciones del estacionamiento	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
Transporte público	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
Volumen ciclista esperado	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
SUMA	0	0	6	0	6	0	6	0	6	0	6
SECCIÓN PROPUESTA		SECCIÓN PROPUESTA									
60 metros		80 - 100 metros									
OBSERVACIONES		OBSERVACIONES									
Se propone un recorte al camellón, así como confinamiento pesado por ser una vía rápida											
MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA		MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA									
NOMBRE DE LA VÍA	Eje 1 Nte. Miguel Lebrija	NOMBRE DE LA VÍA	Eje 1 Nte. Fuerza Aérea Mexicana								
TRAMO	A. Santos Dumont - Eje 4 Ote. Río Churubusco	TRAMO	Circuito Interior Blv. Puerto Aéreo - A. Santos Dumont								
SECCIÓN ACTUAL	40 metros	SECCIÓN ACTUAL	30 metros								
OBSERVACIONES		OBSERVACIONES									
TIPOLOGÍA	Vía de prioridad ciclista	Ciclo carril	Ciclo vía	Ciclo carril	Ciclo vía	Ciclo carril	Ciclo vía				
CRITERIO	Tipo de vialidad	0	1	0	1	0	1				
Velocidad de operación teórica	0	0	1	0	1	0	1				
Carriles de circulación efectivos	0	0	1	0	1	0	1				
Condiciones del estacionamiento	0	0	1	0	1	0	1				
Transporte público	0	0	1	0	1	0	1				
Volumen ciclista esperado	0	0	1	0	1	0	1				
SUMA	0	0	6	0	6	0	6				
SECCIÓN PROPUESTA		SECCIÓN PROPUESTA									
40 metros		30 metros									
OBSERVACIONES		OBSERVACIONES									
Se propone una ciclo vía bidireccional adyacente a la zona urbana y evitar la circulación junto al aeropuerto.											

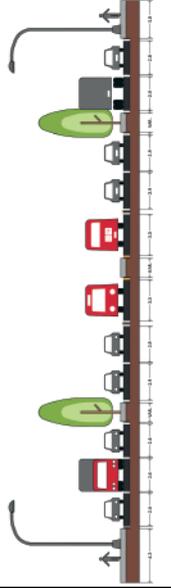
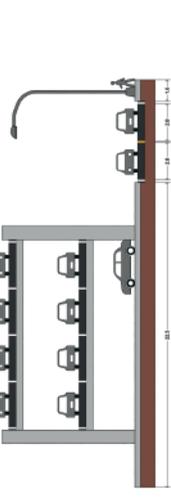
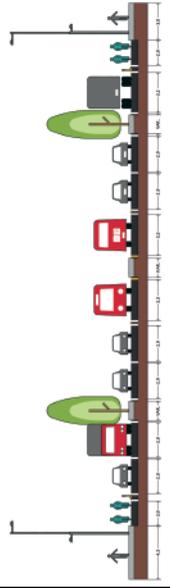
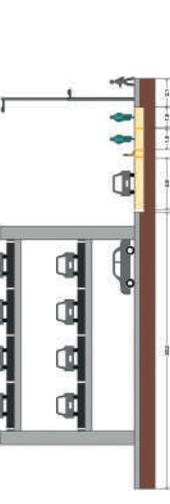
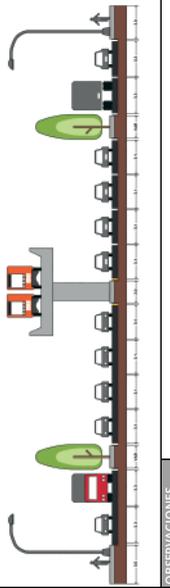
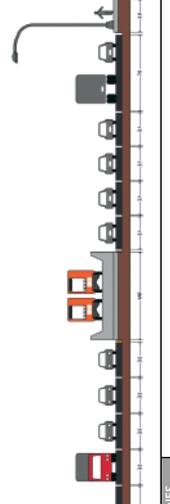
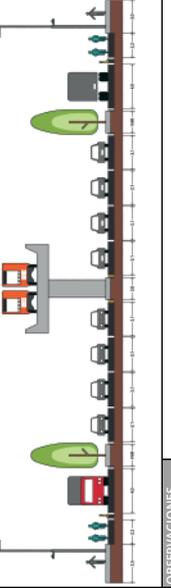
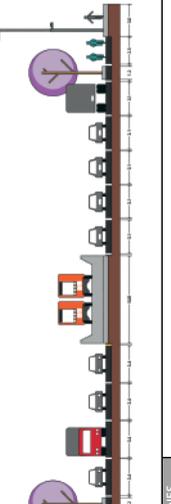
ANEXO 01 • MATRICES PARA LA DEFINICIÓN DE LA TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA

MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA						MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA					
NOMBRE DE LA VÍA			Eje 1 Nte. Norte 17			NOMBRE DE LA VÍA			Eje 1 Nte. Av. Del trabajo / Alhambra		
TRAMO			Eje 3 Ote. Eduardo Molina - Circuito Interior Biv. Puerto Aéreo			TRAMO			Eje 1 Ote. Vidal Alcocer - Eje 3 Ote. Eduardo Molina		
SECCIÓN ACTUAL			40 metros			SECCIÓN ACTUAL			30 metros		
OBSERVACIONES						OBSERVACIONES					
Se mantiene la tipología Bus-Bici existente, sin embargo se mejoran las secciones para la circulación ciclista.						Se propone una ciclovia en contravía para dar continuidad y accesibilidad a la circulación ciclista.					
SECCIÓN PROPUESTA						SECCIÓN PROPUESTA					
30 metros						25 metros					
TIPOLOGÍA	Via de prioridad ciclista	Ciclo carril	Ciclo vía	Carril bus-bici	CRITERIO	TIPOLOGÍA	Via de prioridad ciclista	Ciclo carril	Ciclo vía	Carril bus-bici	CRITERIO
Tipo de vialidad	0	0	1	1	Tipo de vialidad	0	0	0	1	1	Tipo de vialidad
Velocidad de operación vial	0	0	1	1	Velocidad de operación vial	0	0	0	1	1	Velocidad de operación vial
Carriles de circulación efectivos	0	0	1	1	Carriles de circulación efectivos	0	0	1	1	1	Carriles de circulación efectivos
Condiciones del estacionamiento	0	0	1	1	Condiciones del estacionamiento	0	0	0	1	1	Condiciones del estacionamiento
Transporte público	0	0	1	1	Transporte público	0	0	0	1	1	Transporte público
Volumen ciclista esperado	0	0	1	0	Volumen ciclista esperado	0	0	0	1	0	Volumen ciclista esperado
SUMA	0	0	6	5	SUMA	0	0	6	5	5	SUMA
SECCIÓN PROPUESTA						SECCIÓN PROPUESTA					
40 metros						30 metros					
TIPOLOGÍA	Via de prioridad ciclista	Ciclo carril	Ciclo vía	Carril bus-bici	CRITERIO	TIPOLOGÍA	Via de prioridad ciclista	Ciclo carril	Ciclo vía	Carril bus-bici	CRITERIO
Tipo de vialidad	0	0	1	1	Tipo de vialidad	0	0	0	1	1	Tipo de vialidad
Velocidad de operación vial	0	0	1	1	Velocidad de operación vial	0	0	0	1	1	Velocidad de operación vial
Carriles de circulación efectivos	0	0	1	1	Carriles de circulación efectivos	0	0	1	1	1	Carriles de circulación efectivos
Condiciones del estacionamiento	0	0	1	1	Condiciones del estacionamiento	0	0	0	1	1	Condiciones del estacionamiento
Transporte público	0	0	1	1	Transporte público	0	0	0	1	0	Transporte público
Volumen ciclista esperado	0	0	1	0	Volumen ciclista esperado	0	0	0	1	0	Volumen ciclista esperado
SUMA	0	0	6	5	SUMA	0	0	6	4	4	SUMA
SECCIÓN PROPUESTA						SECCIÓN PROPUESTA					
30 metros						25 metros					
TIPOLOGÍA	Via de prioridad ciclista	Ciclo carril	Ciclo vía	Carril bus-bici	CRITERIO	TIPOLOGÍA	Via de prioridad ciclista	Ciclo carril	Ciclo vía	Carril bus-bici	CRITERIO
Tipo de vialidad	0	0	1	1	Tipo de vialidad	0	0	0	1	1	Tipo de vialidad
Velocidad de operación vial	0	0	1	1	Velocidad de operación vial	0	0	0	1	1	Velocidad de operación vial
Carriles de circulación efectivos	0	0	1	1	Carriles de circulación efectivos	0	0	1	1	1	Carriles de circulación efectivos
Condiciones del estacionamiento	0	0	1	1	Condiciones del estacionamiento	0	0	0	1	1	Condiciones del estacionamiento
Transporte público	0	0	1	1	Transporte público	0	0	0	1	1	Transporte público
Volumen ciclista esperado	0	0	1	0	Volumen ciclista esperado	0	0	0	1	0	Volumen ciclista esperado
SUMA	0	0	6	5	SUMA	0	0	6	5	5	SUMA

MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA		MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA	
NOMBRE DE LA VÍA Eje 2 Nte. Transvaal Jericho-Oceania		NOMBRE DE LA VÍA Eje 1 Ote. Boleo Circuito Interior Río Consultado- Eje 2 Nte. Canal del Norte	
SECCIÓN ACTUAL 20 metros		SECCIÓN ACTUAL 30 metros	
OBSERVACIONES		OBSERVACIONES	
Se propone una ciclovía en contravía para dar continuidad y accesibilidad a la circulación ciclista		Se utiliza la tipología bus-bici en el carril en contravía	
MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA		MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA	
NOMBRE DE LA VÍA Eje 1 Nte. Av. Del Trabajo		NOMBRE DE LA VÍA Eje 1 Ote. Vial Alcocer / Circunvalación	
SECCIÓN ACTUAL 30 metros		SECCIÓN ACTUAL 30 metros	
OBSERVACIONES		OBSERVACIONES	
El comercio informal se desborda en un costado de la vía		El comercio informal se desborda en un costado de la vía	
MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA		MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA	
NOMBRE DE LA VÍA Eje 2 Nte. Canal del Norte - Eje 1 Nte. Av. Del Trabajo		NOMBRE DE LA VÍA Eje 1 Nte. Av. Del Trabajo - Eje 1 Sur Fray Servando Teresa de Mier	
SECCIÓN ACTUAL 30 metros		SECCIÓN ACTUAL 30 metros	
OBSERVACIONES		OBSERVACIONES	
El comercio informal se desborda en un costado de la vía		El comercio informal se desborda en un costado de la vía	
MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA		MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA	
NOMBRE DE LA VÍA Eje 1 Nte. Av. Del Trabajo		NOMBRE DE LA VÍA Eje 1 Ote. Boleo	
SECCIÓN PROPIUESTA 20 metros		SECCIÓN PROPIUESTA 40 metros	
OBSERVACIONES		OBSERVACIONES	
Se propone un reordenamiento del comercio, así como la formalización del estacionamiento existente.		Se propone un reordenamiento del comercio, así como la habilitación de un carril de contravía en plataforma compartida	

ANEXO 01 • MATRICES PARA LA DEFINICIÓN DE LA TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA

MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA						MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA					
NOMBRE DE LA VÍA Eje 1 Ote. Calz. De la Viga						NOMBRE DE LA VÍA Eje 1 Ote. Calz. De la Viga					
TRAMO Eje 2 Sur Av. Del Taller - Eje 3 Sur Av. Morelos						TRAMO Eje 1 Sur Froy. Servando y Teresa de Mar - Eje 2 Sur Av. Del Taller					
SECCIÓN ACTUAL Variable						SECCIÓN ACTUAL 30 metros					
											
OBSERVACIONES La vialidad cuenta con un carril de preferencia ciclista en uno de los cuerpos laterales						OBSERVACIONES El comercio informal se desborda en un costado de la vía					
SECCIÓN PROPOSTA Variable						SECCIÓN PROPOSTA 30 metros					
TIPOLOGÍA	Vía de prioridad ciclista	Ciclo carril	Ciclo vía	Carril bus-bici		TIPOLOGÍA	Vía de prioridad ciclista	Ciclo carril	Ciclo vía	Carril bus-bici	
CRITERIO						CRITERIO					
Tipo de vialidad	1	1	1	1		Tipo de vialidad	0	0	1	1	
Velocidad de operación teórica	1	1	1	1		Velocidad de operación teórica	0	0	1	1	
Carriles de circulación efectivos	1	1	1	1		Carriles de circulación efectivos	0	0	1	1	
Condiciones del estacionamiento	1	1	1	1		Condiciones del estacionamiento	0	0	1	1	
Transporte público	1	1	1	1		Transporte público	0	0	1	0	
Volumen ciclista esperado	0	0	1	0		Volumen ciclista esperado	0	0	1	0	
SUMA	5	5	6	5		SUMA	0	0	6	4	
OBSERVACIONES La vialidad cuenta con dos cuerpos laterales y uno central, se propone aplicar una tipología de infraestructura ciclista para cada uno de ellos.						OBSERVACIONES Se propone un reordenamiento del comercio, así como la formalización del estacionamiento existente.					
MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA						MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA					
NOMBRE DE LA VÍA Calz. De la Viga						NOMBRE DE LA VÍA Eje 2 Ote. Congreso de la Unión					
TRAMO Eje 3 Sur Av. Morelos - Vialducto Río de la Piedad						TRAMO Circuito interior río Consultado - Vialducto Río de la Piedad					
SECCIÓN ACTUAL 40 metros						SECCIÓN ACTUAL 40 metros					
											
OBSERVACIONES						OBSERVACIONES 0					
SECCIÓN PROPOSTA 40 metros						SECCIÓN PROPOSTA 40 metros					
TIPOLOGÍA	Vía de prioridad ciclista	Ciclo carril	Ciclo vía	Carril bus-bici		TIPOLOGÍA	Vía de prioridad ciclista	Ciclo carril	Ciclo vía	Carril bus-bici	
CRITERIO						CRITERIO					
Tipo de vialidad	0	0	1	1		Tipo de vialidad	0	0	1	1	
Velocidad de operación teórica	1	1	1	1		Velocidad de operación teórica	0	0	1	1	
Carriles de circulación efectivos	0	0	1	1		Carriles de circulación efectivos	0	0	1	1	
Condiciones del estacionamiento	0	0	1	1		Condiciones del estacionamiento	0	0	1	1	
Transporte público	0	0	1	0		Transporte público	0	0	1	0	
Volumen ciclista esperado	0	0	1	0		Volumen ciclista esperado	0	0	1	0	
SUMA	1	1	6	4		SUMA	0	0	6	4	
OBSERVACIONES Se propone una ciclo vía en contrarriño para dar continuidad y accesibilidad a la circulación ciclista						OBSERVACIONES Se utiliza la tipología bus-bici en el carril en contrarriño					

MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA							MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA						
NOMBRE DE LA VÍA							NOMBRE DE LA VÍA						
TRAMO							TRAMO						
SECCIÓN ACTUAL							SECCIÓN ACTUAL						
<p>Eje 3 Ote. Francisco del Paso y Troncoso Calzada Ignacio Zaragoza - Viaducto Río de la Piedad 60 metros</p>  <p>OBSERVACIONES</p>							<p>Eje 3 Ote. Liga de Carreteros Calz. Ignacio Zaragoza - Av. Oceania 30 metros</p>  <p>OBSERVACIONES</p>						
TIPOLOGÍA	Vía de prioridad ciclista	Ciclocarril	CicloVía	Carril bus-bid			TIPOLOGÍA	Vía de prioridad ciclista	Ciclocarril	CicloVía	Carril bus-bid		
CRITERIO							CRITERIO						
Tipo de viabilidad	0	0	1	1			Tipo de viabilidad	0	0	1	1		
Velocidad de operación teórica	0	0	1	1			Velocidad de operación teórica	1	1	0	0		
Carriles de circulación efectivos	0	0	1	1			Carriles de circulación efectivos	1	1	0	0		
Condiciones del estacionamiento	0	0	1	1			Condiciones del estacionamiento	1	1	1	1		
Transporte público	0	0	1	1			Transporte público	1	1	1	1		
Volumen ciclista esperado	0	0	1	0			Volumen ciclista esperado	1	1	1	0		
SUMA	0	0	6	1			SUMA	5	5	4	3		
SECCIÓN PROPUESTA							SECCIÓN PROPUESTA						
60 metros							30 metros						
 <p>OBSERVACIONES</p>							 <p>OBSERVACIONES</p> <p>Se propone cicloVía para dar continuidad a la intervención en av. Oceania y Eje 3 Ote.</p>						
MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA							MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA						
NOMBRE DE LA VÍA							NOMBRE DE LA VÍA						
TRAMO							TRAMO						
SECCIÓN ACTUAL							SECCIÓN ACTUAL						
<p>Liga de Carreteros - Circuito Interior Río Consultado Av. Oceania 55 metros</p>  <p>OBSERVACIONES</p>							<p>Circuito Interior Río Consultado - Av. 602 Av. Oceania 65 metros</p>  <p>OBSERVACIONES</p> <p>Se propone un confinamiento pesado por ser una vía rápida</p>						
TIPOLOGÍA	Vía de prioridad ciclista	Ciclocarril	CicloVía	Carril bus-bid			TIPOLOGÍA	Vía de prioridad ciclista	Ciclocarril	CicloVía	Carril bus-bid		
CRITERIO							CRITERIO						
Tipo de viabilidad	0	0	1	1			Tipo de viabilidad	0	0	1	1		
Velocidad de operación teórica	0	0	1	1			Velocidad de operación teórica	0	0	1	1		
Carriles de circulación efectivos	0	0	1	1			Carriles de circulación efectivos	0	0	1	1		
Condiciones del estacionamiento	0	0	1	1			Condiciones del estacionamiento	0	0	1	1		
Transporte público	0	0	1	0			Transporte público	0	0	1	0		
Volumen ciclista esperado	0	0	1	1			Volumen ciclista esperado	0	0	1	1		
SUMA	0	0	6	5			SUMA	0	0	6	5		
SECCIÓN PROPUESTA							SECCIÓN PROPUESTA						
55 metros							65 metros						
 <p>OBSERVACIONES</p>							 <p>OBSERVACIONES</p> <p>Se propone un confinamiento pesado por ser una vía rápida</p>						

ANEXO 01 • MATRICES PARA LA DEFINICIÓN DE LA TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA

MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA					MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA				
NOMBRE DE LA VÍA Av. Circunvalación Eje 1 Ote Av. Del Trabajo - Eje 3 Ote. Eduardo Molina 33 metros					NOMBRE DE LA VÍA Av. Izscchuati Eje 1 Nte Norte 17 - Calzada Ignacio Zaragoza 55 metros				
OBSERVACIONES					OBSERVACIONES				

TIPOLOGÍA	Vía de prioridad ciclista	Ciclo carril	Ciclo vía	Carril bus-bici	TIPOLOGÍA	Vía de prioridad ciclista	Ciclo carril	Ciclo vía	Carril bus-bici
CRITERIO					CRITERIO				
Tipo de vialidad	0	0	1	1	Tipo de vialidad	0	0	1	1
Velocidad de operación teórica	0	0	1	1	Velocidad de operación teórica	0	0	1	1
Carriles de circulación efectivos	0	0	1	1	Carriles de circulación efectivos	0	0	1	1
Condiciones del estacionamiento	0	0	1	0	Condiciones del estacionamiento	0	0	1	1
Transporte público	0	0	1	0	Transporte público	0	0	1	0
Volumen ciclista esperado	0	0	1	1	Volumen ciclista esperado	0	0	1	0
SUMA	0	0	6	4	SUMA	0	0	6	4

MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA					MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA				
NOMBRE DE LA VÍA Calzada Ignacio Zaragoza - Eje 1 Sur Fray Servando y Teresa de Mier 65 metros					NOMBRE DE LA VÍA Circuito Interior Jesús Galindo y Villa - Blvd. Puerto Aereo-Río Consultorio Eje 1 Ote - Anillo de circunvalación - Viaducto Río de la Piedra Variable				
OBSERVACIONES					OBSERVACIONES				

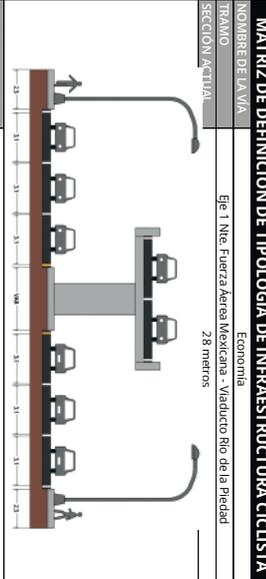
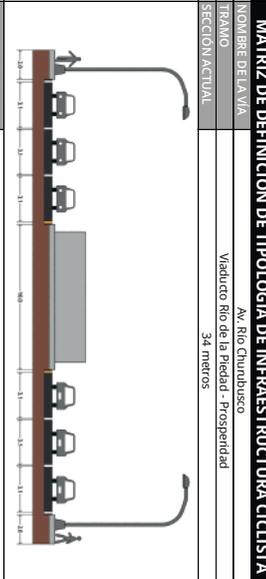
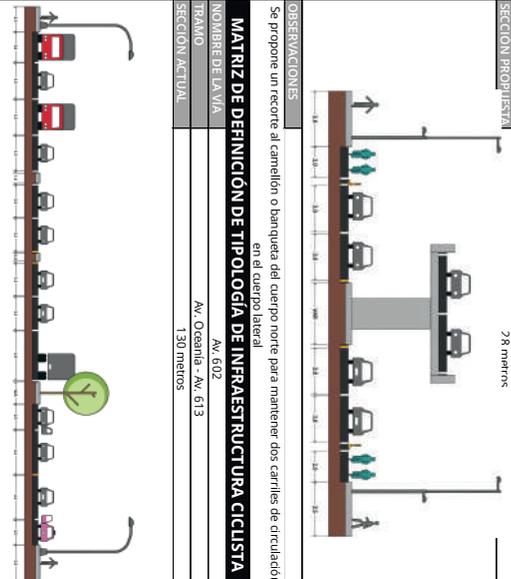
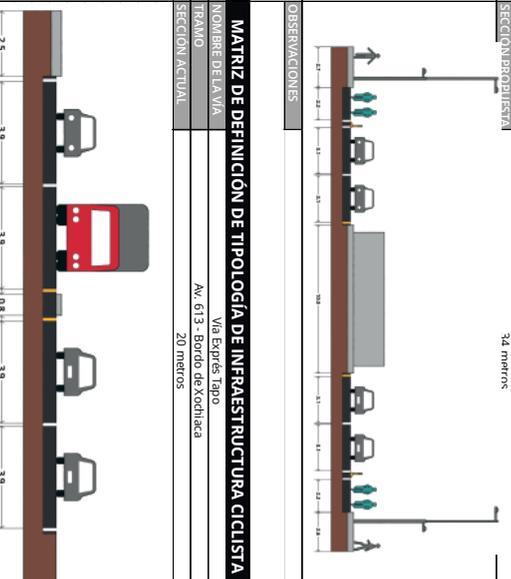
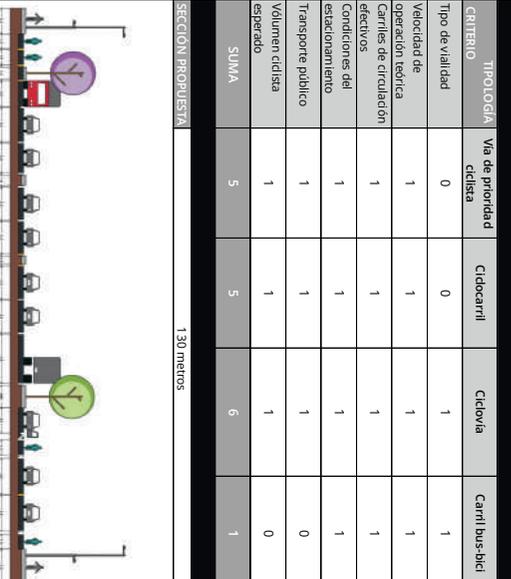
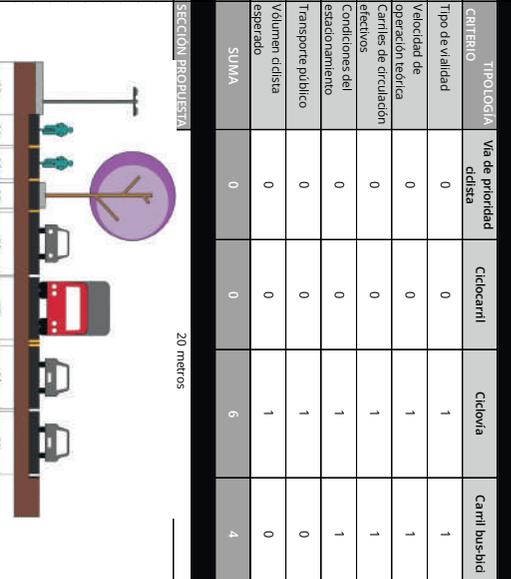
TIPOLOGÍA	Vía de prioridad ciclista	Ciclo carril	Ciclo vía	Carril bus-bici	TIPOLOGÍA	Vía de prioridad ciclista	Ciclo carril	Ciclo vía	Carril bus-bici
CRITERIO					CRITERIO				
Tipo de vialidad	0	0	1	1	Tipo de vialidad	0	0	1	1
Velocidad de operación teórica	0	0	1	1	Velocidad de operación teórica	0	0	1	1
Carriles de circulación efectivos	1	1	1	1	Carriles de circulación efectivos	0	0	1	1
Condiciones del estacionamiento	0	0	1	1	Condiciones del estacionamiento	0	0	1	1
Transporte público	0	0	1	0	Transporte público	0	0	1	0
Volumen ciclista esperado	0	0	1	0	Volumen ciclista esperado	0	0	1	0
SUMA	1	1	6	4	SUMA	0	0	6	4

SECCIÓN PROPOSTA					SECCIÓN PROPOSTA				
55 metros					Variable				

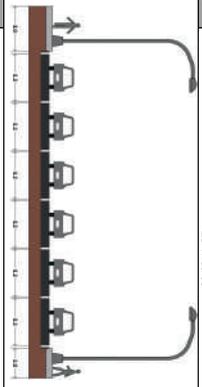
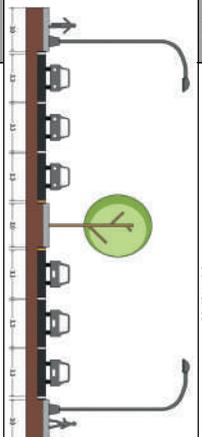
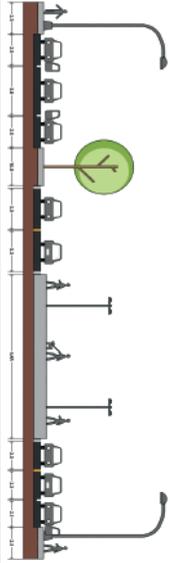
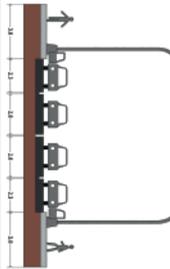
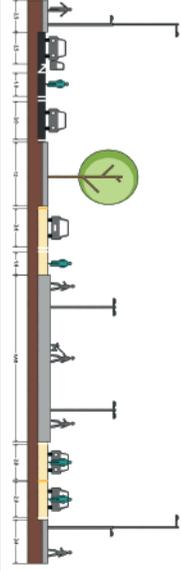
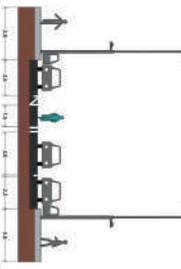
OBSERVACIONES					OBSERVACIONES				

MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA		MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA																																																																																	
NOMBRE DE LA VÍA	Bordo de Xochitica	NOMBRE DE LA VÍA	Jardín																																																																																
TRAMO	Vía Expres Tapo - Anillo Periférico	TRAMO	Eje 2 Ote. Congreso de la Unión - Orfebrería																																																																																
SECCIÓN ACTUAL	40 metros	SECCIÓN ACTUAL	20 metros																																																																																
OBSERVACIONES		OBSERVACIONES																																																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>TIPOLOGÍA</th> <th>Vía de prioridad ciclista</th> <th>Ciclo carril</th> <th>Ciclo vía</th> <th>Carril bus-bici</th> <th>TIPOLOGÍA</th> <th>Vía de prioridad ciclista</th> <th>Ciclo carril</th> <th>Ciclo vía</th> <th>Carril bus-bici</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tipo de viabilidad</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>Tipo de viabilidad</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Velocidad de operación teórica</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>Velocidad de operación teórica</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Carriles de circulación efectivos</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>Carriles de circulación efectivos</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Condiciones del estacionamiento</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>Condiciones del estacionamiento</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Transporte público</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>Transporte público</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Volumen ciclista esperado</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>Volumen ciclista esperado</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>SUMA</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>6</td> <td>4</td> <td>SUMA</td> <td>5</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>				TIPOLOGÍA	Vía de prioridad ciclista	Ciclo carril	Ciclo vía	Carril bus-bici	TIPOLOGÍA	Vía de prioridad ciclista	Ciclo carril	Ciclo vía	Carril bus-bici	Tipo de viabilidad	0	0	1	1	Tipo de viabilidad	1	0	0	0	Velocidad de operación teórica	0	0	1	1	Velocidad de operación teórica	1	0	0	0	Carriles de circulación efectivos	0	1	1	1	Carriles de circulación efectivos	1	1	0	0	Condiciones del estacionamiento	1	1	1	1	Condiciones del estacionamiento	1	1	1	1	Transporte público	0	0	1	0	Transporte público	1	0	0	0	Volumen ciclista esperado	0	0	1	0	Volumen ciclista esperado	0	0	1	0	SUMA	1	1	6	4	SUMA	5	2	2	1
TIPOLOGÍA	Vía de prioridad ciclista	Ciclo carril	Ciclo vía	Carril bus-bici	TIPOLOGÍA	Vía de prioridad ciclista	Ciclo carril	Ciclo vía	Carril bus-bici																																																																										
Tipo de viabilidad	0	0	1	1	Tipo de viabilidad	1	0	0	0																																																																										
Velocidad de operación teórica	0	0	1	1	Velocidad de operación teórica	1	0	0	0																																																																										
Carriles de circulación efectivos	0	1	1	1	Carriles de circulación efectivos	1	1	0	0																																																																										
Condiciones del estacionamiento	1	1	1	1	Condiciones del estacionamiento	1	1	1	1																																																																										
Transporte público	0	0	1	0	Transporte público	1	0	0	0																																																																										
Volumen ciclista esperado	0	0	1	0	Volumen ciclista esperado	0	0	1	0																																																																										
SUMA	1	1	6	4	SUMA	5	2	2	1																																																																										
SECCIÓN PROPUESTA		SECCIÓN PROPUESTA																																																																																	
40 metros		20 metros																																																																																	
OBSERVACIONES		OBSERVACIONES																																																																																	
		Se prioriza la tipología "ciclo vía" por ser una vía que conecta diversos equipamientos escolares																																																																																	
MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA		MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA																																																																																	
NOMBRE DE LA VÍA	Eduardo Molina	NOMBRE DE LA VÍA	Retorno 1 de Cecilio Robelo																																																																																
TRAMO	Calz. Ignacio Zaragoza - Sidar y Rovirosa	TRAMO	Cecilio Robelo - Sidar y Rovirosa																																																																																
SECCIÓN ACTUAL	3,0 metros	SECCIÓN ACTUAL	20 metros																																																																																
OBSERVACIONES		OBSERVACIONES																																																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>TIPOLOGÍA</th> <th>Vía de prioridad ciclista</th> <th>Ciclo carril</th> <th>Ciclo vía</th> <th>Carril bus-bici</th> <th>TIPOLOGÍA</th> <th>Vía de prioridad ciclista</th> <th>Ciclo carril</th> <th>Ciclo vía</th> <th>Carril bus-bici</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tipo de viabilidad</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>Tipo de viabilidad</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Velocidad de operación teórica</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>Velocidad de operación teórica</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Carriles de circulación efectivos</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>Carriles de circulación efectivos</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Condiciones del estacionamiento</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>Condiciones del estacionamiento</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Transporte público</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>Transporte público</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Volumen ciclista esperado</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>Volumen ciclista esperado</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>SUMA</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>SUMA</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>3</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>				TIPOLOGÍA	Vía de prioridad ciclista	Ciclo carril	Ciclo vía	Carril bus-bici	TIPOLOGÍA	Vía de prioridad ciclista	Ciclo carril	Ciclo vía	Carril bus-bici	Tipo de viabilidad	0	1	0	0	Tipo de viabilidad	0	1	0	0	Velocidad de operación teórica	0	0	1	1	Velocidad de operación teórica	1	1	0	0	Carriles de circulación efectivos	0	0	1	1	Carriles de circulación efectivos	1	1	0	0	Condiciones del estacionamiento	1	1	1	1	Condiciones del estacionamiento	1	1	1	1	Transporte público	0	0	1	0	Transporte público	1	1	1	1	Volumen ciclista esperado	1	1	0	1	Volumen ciclista esperado	0	0	1	0	SUMA	2	3	4	4	SUMA	4	5	3	2
TIPOLOGÍA	Vía de prioridad ciclista	Ciclo carril	Ciclo vía	Carril bus-bici	TIPOLOGÍA	Vía de prioridad ciclista	Ciclo carril	Ciclo vía	Carril bus-bici																																																																										
Tipo de viabilidad	0	1	0	0	Tipo de viabilidad	0	1	0	0																																																																										
Velocidad de operación teórica	0	0	1	1	Velocidad de operación teórica	1	1	0	0																																																																										
Carriles de circulación efectivos	0	0	1	1	Carriles de circulación efectivos	1	1	0	0																																																																										
Condiciones del estacionamiento	1	1	1	1	Condiciones del estacionamiento	1	1	1	1																																																																										
Transporte público	0	0	1	0	Transporte público	1	1	1	1																																																																										
Volumen ciclista esperado	1	1	0	1	Volumen ciclista esperado	0	0	1	0																																																																										
SUMA	2	3	4	4	SUMA	4	5	3	2																																																																										
SECCIÓN PROPUESTA		SECCIÓN PROPUESTA																																																																																	
3,0 metros		20 metros																																																																																	
OBSERVACIONES		OBSERVACIONES																																																																																	

ANEXO 01 • MATRICES PARA LA DEFINICIÓN DE LA TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA

MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA						MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA										
NOMBRE DE LA VÍA Eje 1 Nte. Fuerza Aérea Mexicana - Viaducto Río de la Piedad			Economía			NOMBRE DE LA VÍA Av. Río Churubusco			Av. Río Churubusco							
SECCIÓN ACTUAL 28 metros						SECCIÓN ACTUAL 34 metros			Viaducto Río de la Piedad - Prospanial 34 metros							
																
OBSERVACIONES						OBSERVACIONES										
SECCIÓN PROPOSTA 28 metros						SECCIÓN PROPOSTA 34 metros										
TIPOLOGÍA	Vía de prioridad ciclista	Ciclocarri	Ciclovia	Carril bus-bici	CRITERIO	TIPOLOGÍA	Vía de prioridad ciclista	Ciclocarri	Ciclovia	Carril bus-bici	CRITERIO	TIPOLOGÍA	Vía de prioridad ciclista	Ciclocarri	Ciclovia	Carril bus-bici
Tipo de Vialidad	0	0	1	1	Tipo de Vialidad	0	0	0	1	1	Tipo de Vialidad	0	0	0	1	1
Velocidad de Operación teórica	0	0	1	1	Velocidad de Operación teórica	0	0	0	1	1	Velocidad de Operación teórica	0	0	0	1	1
Carriles de circulación efectivos	0	0	1	1	Carriles de circulación efectivos	0	0	0	1	1	Carriles de circulación efectivos	0	0	0	1	1
Condiciones del estacionamiento	0	0	1	1	Condiciones del estacionamiento	0	0	0	1	1	Condiciones del estacionamiento	0	0	0	1	1
Transporte público esperado	0	0	1	1	Transporte público esperado	0	0	0	1	1	Transporte público esperado	0	0	0	1	1
Volumen ciclista esperado	0	0	1	0	Volumen ciclista esperado	0	0	0	1	0	Volumen ciclista esperado	0	0	0	1	0
SUMA	0	0	6	5	SUMA	0	0	0	6	4	SUMA	0	0	6	4	
SECCIÓN PROPOSTA 130 metros						SECCIÓN PROPOSTA 20 metros										
																
OBSERVACIONES						OBSERVACIONES										
SECCIÓN PROPOSTA 130 metros						SECCIÓN PROPOSTA 20 metros										
TIPOLOGÍA	Vía de prioridad ciclista	Ciclocarri	Ciclovia	Carril bus-bici	CRITERIO	TIPOLOGÍA	Vía de prioridad ciclista	Ciclocarri	Ciclovia	Carril bus-bici	CRITERIO	TIPOLOGÍA	Vía de prioridad ciclista	Ciclocarri	Ciclovia	Carril bus-bici
Tipo de Vialidad	0	0	1	1	Tipo de Vialidad	0	0	0	1	1	Tipo de Vialidad	0	0	0	1	1
Velocidad de Operación teórica	1	1	1	1	Velocidad de Operación teórica	0	0	0	1	1	Velocidad de Operación teórica	0	0	0	1	1
Carriles de circulación efectivos	1	1	1	1	Carriles de circulación efectivos	0	0	0	1	1	Carriles de circulación efectivos	0	0	0	1	1
Condiciones del estacionamiento	1	1	1	1	Condiciones del estacionamiento	0	0	0	1	1	Condiciones del estacionamiento	0	0	0	1	1
Transporte público esperado	1	1	1	0	Transporte público esperado	0	0	0	1	1	Transporte público esperado	0	0	0	1	1
Volumen ciclista esperado	1	1	1	0	Volumen ciclista esperado	0	0	0	1	0	Volumen ciclista esperado	0	0	0	1	0
SUMA	5	5	6	1	SUMA	0	0	0	6	4	SUMA	0	0	6	4	
SECCIÓN PROPOSTA 130 metros						SECCIÓN PROPOSTA 20 metros										
																
OBSERVACIONES						OBSERVACIONES										
SECCIÓN PROPOSTA 130 metros						SECCIÓN PROPOSTA 20 metros										
TIPOLOGÍA	Vía de prioridad ciclista	Ciclocarri	Ciclovia	Carril bus-bici	CRITERIO	TIPOLOGÍA	Vía de prioridad ciclista	Ciclocarri	Ciclovia	Carril bus-bici	CRITERIO	TIPOLOGÍA	Vía de prioridad ciclista	Ciclocarri	Ciclovia	Carril bus-bici
Tipo de Vialidad	0	0	1	1	Tipo de Vialidad	0	0	0	1	1	Tipo de Vialidad	0	0	0	1	1
Velocidad de Operación teórica	1	1	1	1	Velocidad de Operación teórica	0	0	0	1	1	Velocidad de Operación teórica	0	0	0	1	1
Carriles de circulación efectivos	1	1	1	1	Carriles de circulación efectivos	0	0	0	1	1	Carriles de circulación efectivos	0	0	0	1	1
Condiciones del estacionamiento	1	1	1	1	Condiciones del estacionamiento	0	0	0	1	1	Condiciones del estacionamiento	0	0	0	1	1
Transporte público esperado	1	1	1	0	Transporte público esperado	0	0	0	1	1	Transporte público esperado	0	0	0	1	1
Volumen ciclista esperado	1	1	1	0	Volumen ciclista esperado	0	0	0	1	0	Volumen ciclista esperado	0	0	0	1	0
SUMA	5	5	6	1	SUMA	0	0	0	6	4	SUMA	0	0	6	4	
SECCIÓN PROPOSTA 130 metros						SECCIÓN PROPOSTA 20 metros										
																
OBSERVACIONES						OBSERVACIONES										
SECCIÓN PROPOSTA 130 metros						SECCIÓN PROPOSTA 20 metros										

ANEXO 01 • MATRICES PARA LA DEFINICIÓN DE LA TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA

MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA						MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA					
NOMBRE DE LA VÍA Héroe de Nazcaari			NOMBRE DE LA VÍA Añora								
TRAMO Eje 3 Ote. Eduardo Molina - Añora			TRAMO Héroe de Nazcaari - Av. Del Peñón								
SECCIÓN ACTUAL 25 metros			SECCIÓN ACTUAL 30 metros								
OBSERVACIONES						OBSERVACIONES					
											
SECCIÓN PROPOSTA 25 metros						SECCIÓN PROPOSTA 30 metros					
TIPOLOGÍA	Via de prioridad ciclista	Ciclo carril	Ciclo vía	Carril bus-bici		TIPOLOGÍA	Via de prioridad ciclista	Ciclo carril	Ciclo vía	Carril bus-bici	
CRITERIO						CRITERIO					
Tipo de vialidad	0	0	1	1	1	Tipo de vialidad	0	0	0	1	1
Velocidad de operación teórica	0	1	1	1	1	Velocidad de operación teórica	0	0	0	1	1
Carriles de circulación efectivos	0	0	1	1	1	Carriles de circulación efectivos	0	0	1	1	1
Condiciones del estado ornamento	1	1	1	1	1	Condiciones del estado ornamento	1	1	1	1	1
Transporte público	0	0	1	0	0	Transporte público	0	0	0	1	0
Volumen ciclista esperado	0	0	1	0	0	Volumen ciclista esperado	0	0	1	1	0
SUMA	1	2	6	4	4	SUMA	1	1	6	4	4
SECCIÓN PROPOSTA 103 metros						SECCIÓN PROPOSTA 18 metros					
MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA						MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA					
NOMBRE DE LA VÍA Gran Canal			NOMBRE DE LA VÍA Hortelanos								
TRAMO Circuito Interior Río Consulado - Eje 1 Nue. Albanillas			TRAMO Eje 3 Ote. Eduardo Molina - Av. Del Peñón								
SECCIÓN ACTUAL 103 metros			SECCIÓN ACTUAL 18 metros								
OBSERVACIONES						OBSERVACIONES					
											
SECCIÓN PROPOSTA						SECCIÓN PROPOSTA					
TIPOLOGÍA	Via de prioridad ciclista	Ciclo carril	Ciclo vía	Carril bus-bici		TIPOLOGÍA	Via de prioridad ciclista	Ciclo carril	Ciclo vía	Carril bus-bici	
CRITERIO						CRITERIO					
Tipo de vialidad	1	0	0	0	0	Tipo de vialidad	1	0	0	0	0
Velocidad de operación teórica	1	1	0	0	0	Velocidad de operación teórica	1	1	0	0	0
Carriles de circulación efectivos	1	1	0	0	0	Carriles de circulación efectivos	1	1	0	0	0
Condiciones del estado ornamento	1	1	1	0	0	Condiciones del estado ornamento	1	1	1	1	0
Transporte público	1	1	1	0	0	Transporte público	0	0	1	1	0
Volumen ciclista esperado	1	1	0	1	1	Volumen ciclista esperado	1	1	0	0	1
SUMA	6	5	2	1	1	SUMA	5	4	2	1	1
SECCIÓN PROPOSTA						SECCIÓN PROPOSTA					
OBSERVACIONES						OBSERVACIONES					
											

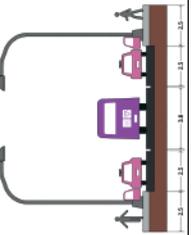
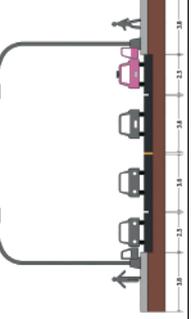
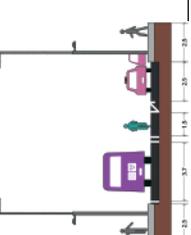
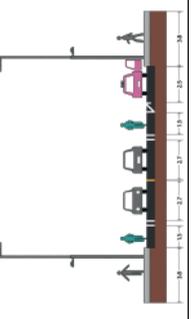
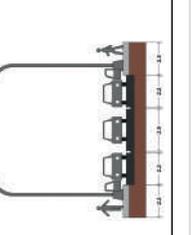
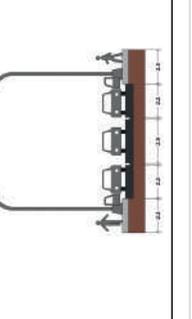
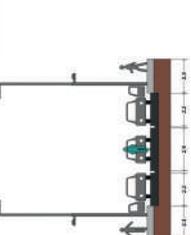
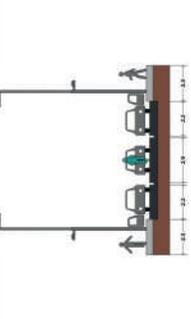
MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA				MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA					
NOMBRE DE LA VÍA				NOMBRE DE LA VÍA					
TRAMO				TRAMO					
SECCIÓN ACTUAL				SECCIÓN ACTUAL					
<p>Matriz de Definición de Tipología de Infraestructura Ciclista</p> <p>Matriz de Definición de Tipología de Infraestructura Ciclista</p>				<p>Matriz de Definición de Tipología de Infraestructura Ciclista</p> <p>Matriz de Definición de Tipología de Infraestructura Ciclista</p>					
<p>La calle opera de manera bidireccional, el flujo se interrumpe por la existencia del cordón de estacionamiento</p>				<p>La calle opera de manera bidireccional, el flujo se interrumpe por la existencia del cordón de estacionamiento</p>					
TIPOLOGÍA	Vía de prioridad ciclista	Ciclocarril	Ciclovia	Carril bus-bici	TIPOLOGÍA	Vía de prioridad ciclista	Ciclocarril	Ciclovia	Carril bus-bici
Tipo de vialidad	1	0	0	0	Tipo de vialidad	0	1	1	1
Velocidad de operación teórica	1	1	0	0	Velocidad de operación teórica	1	1	0	0
Carriles de circulación efectivos	1	1	0	0	Carriles de circulación efectivos	1	1	0	0
Condiciones del estacionamiento	1	1	1	0	Condiciones del estacionamiento	1	1	1	0
Transporte público	1	1	1	0	Transporte público	0	0	1	0
Volumen ciclista esperado	1	1	0	1	Volumen ciclista esperado	0	0	1	0
SUMA	6	5	2	1	SUMA	3	4	4	1
SECCIÓN PROPIUESTA				SECCIÓN PROPIUESTA					
12 metros				19 metros					
OBSERVACIONES				OBSERVACIONES					
Se propone utilizar la calle en un solo sentido y complementar en par vial con la calle Norte 5									
MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA				MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA					
NOMBRE DE LA VÍA				NOMBRE DE LA VÍA					
TRAMO				TRAMO					
SECCIÓN ACTUAL				SECCIÓN ACTUAL					
<p>Matriz de Definición de Tipología de Infraestructura Ciclista</p> <p>Matriz de Definición de Tipología de Infraestructura Ciclista</p>				<p>Matriz de Definición de Tipología de Infraestructura Ciclista</p> <p>Matriz de Definición de Tipología de Infraestructura Ciclista</p>					
<p>Se propone utilizar la calle en un solo sentido y complementar en par vial con la calle Norte 5</p>				<p>Se propone utilizar la calle en un solo sentido y complementar en par vial con la calle Norte 5</p>					
TIPOLOGÍA	Vía de prioridad ciclista	Ciclocarril	Ciclovia	Carril bus-bici	TIPOLOGÍA	Vía de prioridad ciclista	Ciclocarril	Ciclovia	Carril bus-bici
Tipo de vialidad	1	0	0	0	Tipo de vialidad	0	1	0	0
Velocidad de operación teórica	1	1	0	0	Velocidad de operación teórica	1	1	0	0
Carriles de circulación efectivos	1	1	0	0	Carriles de circulación efectivos	1	1	0	0
Condiciones del estacionamiento	1	1	1	0	Condiciones del estacionamiento	1	1	1	0
Transporte público	1	1	0	0	Transporte público	1	1	0	0
Volumen ciclista esperado	1	1	0	1	Volumen ciclista esperado	1	1	0	1
SUMA	6	5	1	1	SUMA	5	6	0	1
SECCIÓN PROPIUESTA				SECCIÓN PROPIUESTA					
20 metros				30 metros					
OBSERVACIONES				OBSERVACIONES					

ANEXO 01 • MATRICES PARA LA DEFINICIÓN DE LA TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA

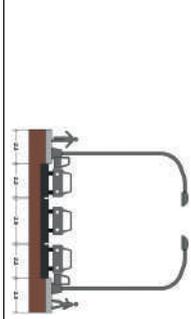
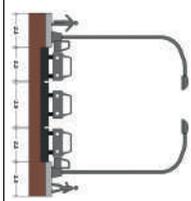
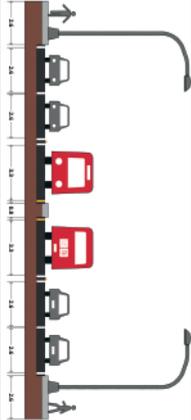
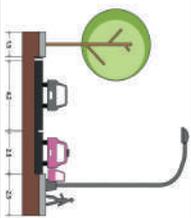
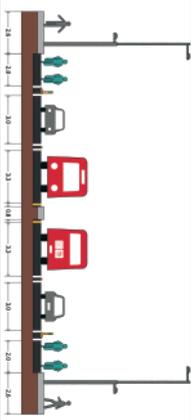
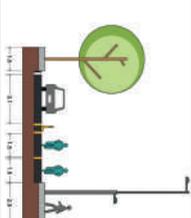
MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA						MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA					
NOMBRE DE LA VÍA			Chobres			NOMBRE DE LA VÍA			Sonora / Cap. Carlos León		
TRAMO			Eje 3 Ocs. Eduardo Molina - Gran Canal			TRAMO			Circuito Interior Blvd. Puerto Aéreo - Av. Texcoco		
SECCIÓN ACTUAL			20 metros			SECCIÓN ACTUAL			60 metros		
OBSERVACIONES											
TIPOLOGÍA	Vía de prioridad ciclista	Ciclocarriil	Ciclovia	Carril bus-bici	CRITERIO	TIPOLOGÍA	Vía de prioridad ciclista	Ciclocarriil	Ciclovia	Carril bus-bici	CRITERIO
Tipo de vialidad	0	0	0	0	Tipo de vialidad	0	0	0	0	1	1
Velocidad de operación vial	1	1	0	0	Velocidad de operación vial	0	0	0	1	1	1
Carriles de circulación efectivos	1	1	0	0	Carriles de circulación efectivos	0	0	0	1	1	1
Condiciones del estado/ornamento	1	1	1	0	Condiciones del estado/ornamento	1	1	1	1	1	1
Transporte público	1	1	0	0	Transporte público	1	1	0	0	1	1
Volumen ciclista esperado	1	1	0	1	Volumen ciclista esperado	1	1	0	0	1	1
SUMA	6	5	1	1	SUMA	3	3	4	6	6	6
SECCIÓN PROPUESTA						SECCIÓN PROPUESTA					
28 metros						60 metros					
OBSERVACIONES											
MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA						MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA					
NOMBRE DE LA VÍA			Tahel			NOMBRE DE LA VÍA			Cedillo Robelo		
TRAMO			Av. Oceania - Av. Texcoco			TRAMO			Retorno 1 - Retorno 52		
SECCIÓN ACTUAL			28 metros			SECCIÓN ACTUAL			25 metros		
OBSERVACIONES											
TIPOLOGÍA	Vía de prioridad ciclista	Ciclocarriil	Ciclovia	Carril bus-bici	CRITERIO	TIPOLOGÍA	Vía de prioridad ciclista	Ciclocarriil	Ciclovia	Carril bus-bici	CRITERIO
Tipo de vialidad	0	0	1	1	Tipo de vialidad	0	1	0	0	0	0
Velocidad de operación vial	0	0	1	1	Velocidad de operación vial	1	1	0	0	0	0
Carriles de circulación efectivos	0	0	1	1	Carriles de circulación efectivos	1	1	0	0	0	0
Condiciones del estado/ornamento	1	1	1	0	Condiciones del estado/ornamento	1	1	1	1	0	0
Transporte público	0	0	1	0	Transporte público	1	1	0	0	0	0
Volumen ciclista esperado	1	1	0	1	Volumen ciclista esperado	1	1	0	0	1	1
SUMA	2	2	5	4	SUMA	5	6	1	1	1	1
SECCIÓN PROPUESTA						SECCIÓN PROPUESTA					
28 metros						25 metros					
OBSERVACIONES											

ANEXO 01 • MATRICES PARA LA DEFINICIÓN DE LA TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA

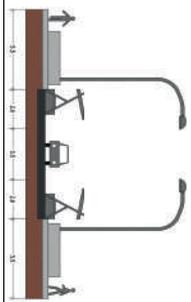
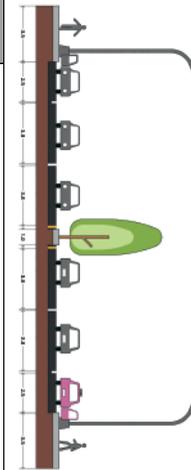
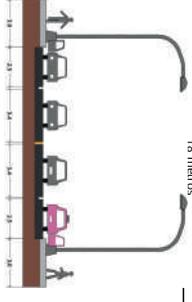
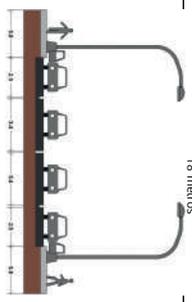
MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA					MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA				
NOMBRE DE LA VÍA Genaro García Cecilio Robelo - Vialto, Río de la Piedad 25 metros					NOMBRE DE LA VÍA Anselmo de la Portilla Cecilio Robelo - Calz. Ignacio Zaragoza 25 metros				
SECCIÓN ACTUAL					SECCIÓN ACTUAL				
OBSERVACIONES					OBSERVACIONES				
SECCIÓN PROPUESTA					SECCIÓN PROPUESTA				
OBSERVACIONES					OBSERVACIONES				
MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA					MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA				
NOMBRE DE LA VÍA Manuel Rivera Gamboa Cecilio Robelo - Calz. Ignacio Zaragoza 25 metros					NOMBRE DE LA VÍA Fernando Iglesias Calderón Cecilio Robelo - Calz. Ignacio Zaragoza 25 metros				
SECCIÓN ACTUAL					SECCIÓN ACTUAL				
OBSERVACIONES					OBSERVACIONES				
SECCIÓN PROPUESTA					SECCIÓN PROPUESTA				
OBSERVACIONES					OBSERVACIONES				
MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA					MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA				
NOMBRE DE LA VÍA Genaro García Cecilio Robelo - Vialto, Río de la Piedad 25 metros					NOMBRE DE LA VÍA Anselmo de la Portilla Cecilio Robelo - Calz. Ignacio Zaragoza 25 metros				
SECCIÓN ACTUAL					SECCIÓN ACTUAL				
OBSERVACIONES					OBSERVACIONES				
SECCIÓN PROPUESTA					SECCIÓN PROPUESTA				
OBSERVACIONES					OBSERVACIONES				
MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA					MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA				
NOMBRE DE LA VÍA Manuel Rivera Gamboa Cecilio Robelo - Calz. Ignacio Zaragoza 25 metros					NOMBRE DE LA VÍA Fernando Iglesias Calderón Cecilio Robelo - Calz. Ignacio Zaragoza 25 metros				
SECCIÓN ACTUAL					SECCIÓN ACTUAL				
OBSERVACIONES					OBSERVACIONES				
SECCIÓN PROPUESTA					SECCIÓN PROPUESTA				
OBSERVACIONES					OBSERVACIONES				
MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA					MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA				
NOMBRE DE LA VÍA Genaro García Cecilio Robelo - Vialto, Río de la Piedad 25 metros					NOMBRE DE LA VÍA Anselmo de la Portilla Cecilio Robelo - Calz. Ignacio Zaragoza 25 metros				
SECCIÓN ACTUAL					SECCIÓN ACTUAL				
OBSERVACIONES					OBSERVACIONES				
SECCIÓN PROPUESTA					SECCIÓN PROPUESTA				
OBSERVACIONES					OBSERVACIONES				
MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA					MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA				
NOMBRE DE LA VÍA Manuel Rivera Gamboa Cecilio Robelo - Calz. Ignacio Zaragoza 25 metros					NOMBRE DE LA VÍA Fernando Iglesias Calderón Cecilio Robelo - Calz. Ignacio Zaragoza 25 metros				
SECCIÓN ACTUAL					SECCIÓN ACTUAL				
OBSERVACIONES					OBSERVACIONES				
SECCIÓN PROPUESTA					SECCIÓN PROPUESTA				
OBSERVACIONES					OBSERVACIONES				
MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA					MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA				
NOMBRE DE LA VÍA Genaro García Cecilio Robelo - Vialto, Río de la Piedad 25 metros					NOMBRE DE LA VÍA Anselmo de la Portilla Cecilio Robelo - Calz. Ignacio Zaragoza 25 metros				
SECCIÓN ACTUAL					SECCIÓN ACTUAL				
OBSERVACIONES					OBSERVACIONES				
SECCIÓN PROPUESTA					SECCIÓN PROPUESTA				
OBSERVACIONES					OBSERVACIONES				

MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA		MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA							
NOMBRE DE LA VÍA	Luis Briot / Calle 76	NOMBRE DE LA VÍA	Relaciones Exteriores/ Comunicaciones y Obras Públicas						
TRAMO	Eje 1 Sur Av. 8 - Guillermo Villasana	TRAMO	Eje 1 Nte. Fuerza Aérea Mexicana - Calz. Ignacio Zaragoza						
SECCIÓN ACTUAL	14 metros	SECCIÓN ACTUAL	20 metros						
									
OBSERVACIONES		OBSERVACIONES							
TIPOLOGÍA	Vía de prioridad ciclista	Ciclo carril	Ciclo vía	Carril bus-bici	TIPOLOGÍA	Vía de prioridad ciclista	Ciclo carril	Ciclo vía	Carril bus-bici
Tipo de vialidad	0	0	1	1	Tipo de vialidad	0	1	0	0
Velocidad de operación teórica	1	1	0	0	Velocidad de operación teórica	1	1	0	0
Carriles de circulación efectivos	1	1	0	0	Carriles de circulación efectivos	1	1	0	0
Condiciones del estacionamiento	1	1	1	0	Condiciones del estacionamiento	1	1	1	0
Transporte público	0	0	1	0	Transporte público	1	1	0	0
Volumen ciclista esperado	1	1	0	1	Volumen ciclista esperado	1	1	0	1
SUMA	4	4	3	2	SUMA	5	6	1	1
SECCIÓN PROPUESTA		SECCIÓN PROPUESTA							
14 metros		20 metros							
									
OBSERVACIONES		OBSERVACIONES							
MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA		MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA							
NOMBRE DE LA VÍA	Calle 31	NOMBRE DE LA VÍA	Calle 33						
TRAMO	Calz. Ignacio Zaragoza - Viaducto Río de la Piedad	TRAMO	Calz. Ignacio Zaragoza - Viaducto Río de la Piedad						
SECCIÓN ACTUAL	12 metros	SECCIÓN ACTUAL	12 metros						
									
OBSERVACIONES		OBSERVACIONES							
TIPOLOGÍA	Vía de prioridad ciclista	Ciclo carril	Ciclo vía	Carril bus-bici	TIPOLOGÍA	Vía de prioridad ciclista	Ciclo carril	Ciclo vía	Carril bus-bici
Tipo de vialidad	1	0	0	0	Tipo de vialidad	1	0	0	0
Velocidad de operación teórica	1	1	0	0	Velocidad de operación teórica	1	1	0	0
Carriles de circulación efectivos	1	1	0	0	Carriles de circulación efectivos	1	1	0	0
Condiciones del estacionamiento	1	1	1	0	Condiciones del estacionamiento	1	1	1	0
Transporte público	1	1	0	0	Transporte público	1	1	0	0
Volumen ciclista esperado	1	1	0	1	Volumen ciclista esperado	1	1	0	1
SUMA	6	5	1	1	SUMA	6	5	1	1
SECCIÓN PROPUESTA		SECCIÓN PROPUESTA							
12 metros		12 metros							
									
OBSERVACIONES		OBSERVACIONES							

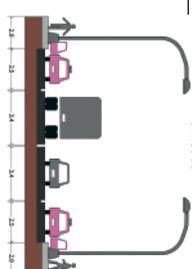
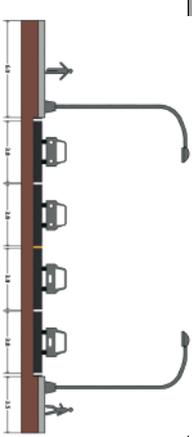
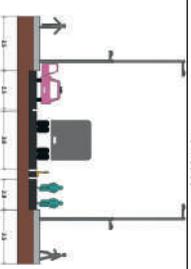
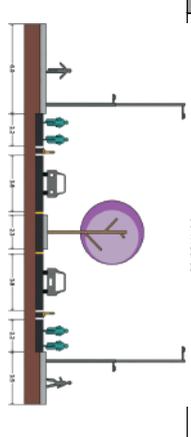
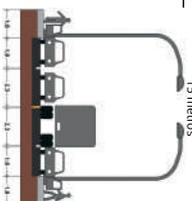
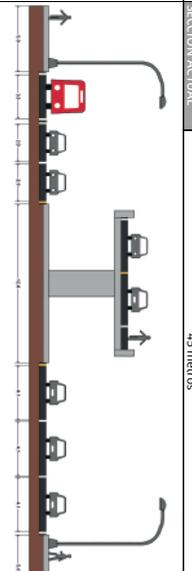
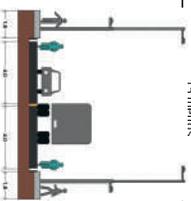
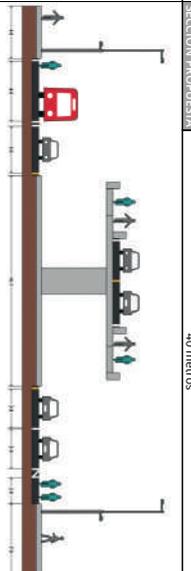
ANEXO 01 • MATRICES PARA LA DEFINICIÓN DE LA TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA

MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA					MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA				
NOMBRE DE LA VÍA	Calle 13	NOMBRE DE LA VÍA	Calle 15	OBSERVACIONES		OBSERVACIONES			
TRAMO	Calz. Ignacio Zaragoza - Viaducto Río de la Piedad	TRAMO	Calz. Ignacio Zaragoza - Viaducto Río de la Piedad						
SECCIÓN ACTUAL	12 metros	SECCIÓN ACTUAL	12 metros						
									
OBSERVACIONES		OBSERVACIONES							
MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA					MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA				
NOMBRE DE LA VÍA	Guillermo Villasana	NOMBRE DE LA VÍA	Adolfo López Mateos	OBSERVACIONES		OBSERVACIONES			
TRAMO	Alberto Braniff - Santos Dumont	TRAMO	Gustavo Díaz Ordaz-Canal						
SECCIÓN ACTUAL	25 metros	SECCIÓN ACTUAL	11 metros						
									
OBSERVACIONES		OBSERVACIONES							
MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA					MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA				
TIPOLOGÍA	Via de prioridad ciclista	Cicloarril	Ciclovia	Carril bus-bici	TIPOLOGÍA	Via de prioridad ciclista	Cicloarril	Ciclovia	Carril bus-bici
CRITERIO					CRITERIO				
Tipo de vialidad	0	0	1	1	Tipo de vialidad	0	0	1	1
Velocidad de operación redrica	0	0	1	1	Velocidad de operación redrica	1	1	0	0
Carriles de circulación efectivos	1	1	0	0	Carriles de circulación efectivos	1	1	0	0
Condiciones del estacionamiento	1	1	1	0	Condiciones del estacionamiento	1	1	1	0
Transporte público	0	0	1	0	Transporte público	0	0	1	0
Volumen ciclista esperado	1	1	0	1	Volumen ciclista esperado	1	1	0	1
SUMA	3	3	4	3	SUMA	4	4	3	2
SECCIÓN PROPUESTA 25 metros					SECCIÓN PROPUESTA 11 metros				
									
OBSERVACIONES		OBSERVACIONES							

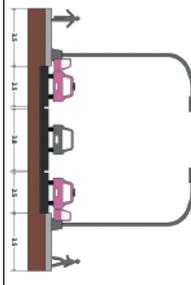
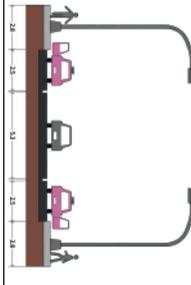
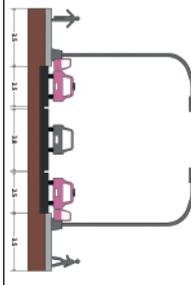
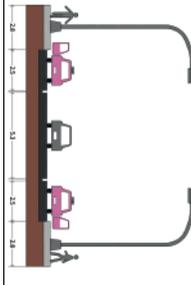
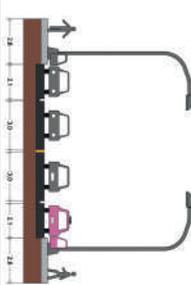
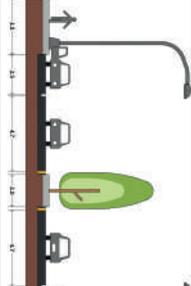
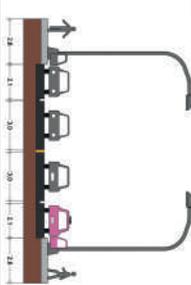
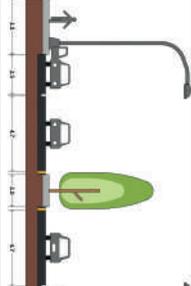
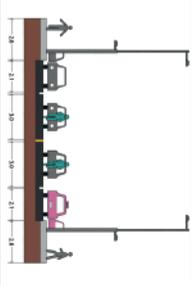
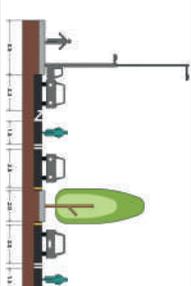
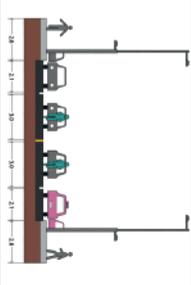
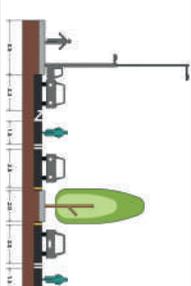
ANEXO 01 • MATRICES PARA LA DEFINICIÓN DE LA TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA

MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA						MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA					
NOMBRE DE LA VÍA			General Anaya			NOMBRE DE LA VÍA			Platón		
TRAMO			Eje 1 Ote. Circunvalación - Eje 2 Ote. Congreso de la Unión			TRAMO			Eje 1 Ote. Boleo - Eje 2 Ote. Congreso de la Unión		
SECCIÓN ACTUAL			20 metros			SECCIÓN ACTUAL			30 metros		
											
OBSERVACIONES						OBSERVACIONES					
La vialidad cuenta con comercio informal en el arroyo vehicular, así como obstrucciones fijas en las banquetas											
TIPOLOGÍA	Vía de prioridad ciclista	Ciclocarril	Ciclovoía	Carril bus-bid	CRITERIO	TIPOLOGÍA	Vía de prioridad ciclista	Ciclocarril	Ciclovoía	Carril bus-bid	CRITERIO
Tipo de vialidad	1	1	0	0	Tipo de vialidad	1	1	1	1	0	Tipo de vialidad
Velocidad de operación vial	1	1	0	0	Velocidad de operación vial	1	1	0	0	0	Velocidad de operación vial
Carriles de circulación efectivos	1	1	0	0	Carriles de circulación efectivos	1	1	0	0	0	Carriles de circulación efectivos
Condiciones del estacionamiento	1	1	1	0	Condiciones del estacionamiento	1	1	1	1	0	Condiciones del estacionamiento
Transporte público	0	0	1	0	Transporte público	0	0	1	1	0	Transporte público
Volumen ciclista esperado	0	0	1	0	Volumen ciclista esperado	0	1	1	1	0	Volumen ciclista esperado
SUMA	4	4	3	0	SUMA	4	4	4	4	0	SUMA
SECCIÓN PROPUESTA						SECCIÓN PROPUESTA					
20 metros						30 metros					
OBSERVACIONES						OBSERVACIONES					
Se propone el reordenamiento del comercio, así como una vía de tránsito mixto											
MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA						MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA					
NOMBRE DE LA VÍA			Platón			NOMBRE DE LA VÍA			Alumbré		
TRAMO			Eje 2 Ote. Congreso de la Unión - Eje 3 Ote. Eduardo Molina			TRAMO			Eje 1 Ote. Boleo - Gran Canal		
SECCIÓN ACTUAL			18 metros			SECCIÓN ACTUAL			18 metros		
											
OBSERVACIONES						OBSERVACIONES					
TIPOLOGÍA	Vía de prioridad ciclista	Ciclocarril	Ciclovoía	Carril bus-bid	CRITERIO	TIPOLOGÍA	Vía de prioridad ciclista	Ciclocarril	Ciclovoía	Carril bus-bid	CRITERIO
Tipo de vialidad	1	1	1	1	Tipo de vialidad	1	1	0	0	0	Tipo de vialidad
Velocidad de operación vial	1	1	0	0	Velocidad de operación vial	1	1	0	0	0	Velocidad de operación vial
Carriles de circulación efectivos	1	1	0	0	Carriles de circulación efectivos	1	1	0	0	0	Carriles de circulación efectivos
Condiciones del estacionamiento	0	0	1	0	Condiciones del estacionamiento	1	1	1	1	0	Condiciones del estacionamiento
Transporte público	0	0	1	0	Transporte público	1	1	1	0	0	Transporte público
Volumen ciclista esperado	1	1	1	0	Volumen ciclista esperado	1	1	0	1	1	Volumen ciclista esperado
SUMA	4	4	4	1	SUMA	6	6	1	1	1	SUMA
SECCIÓN PROPUESTA						SECCIÓN PROPUESTA					
18 metros						18 metros					
OBSERVACIONES						OBSERVACIONES					
Se propone una ciclovía confinada con estacionamiento y un ciclocarril en sentido contrario. El flujo vehicular conserva un solo sentido											

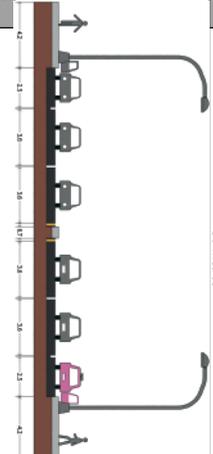
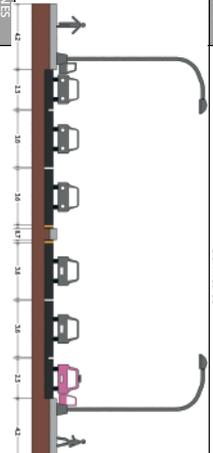
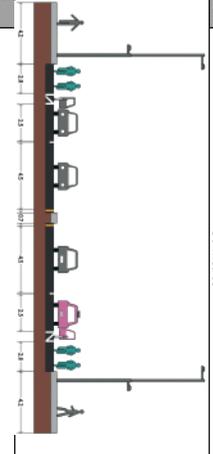
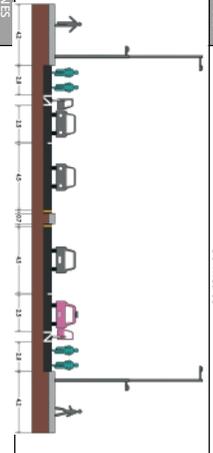
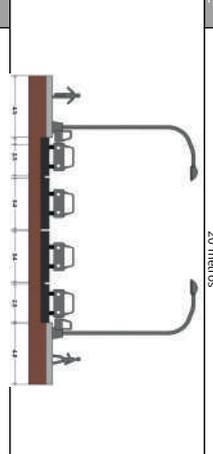
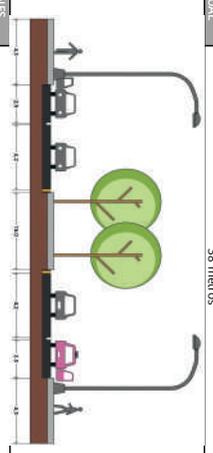
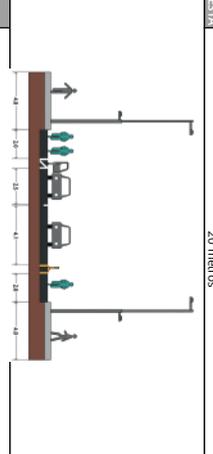
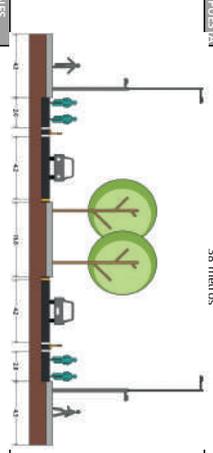
ANEXO 01 • MATRICES PARA LA DEFINICIÓN DE LA TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA

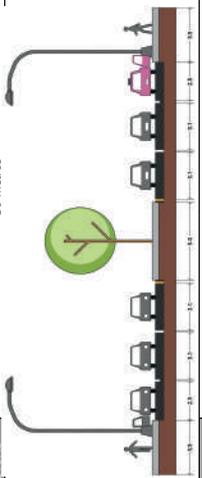
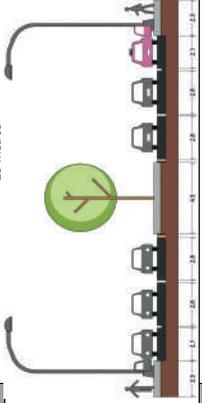
MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA						MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA					
NOMBRE DE LA VÍA			Emiliano Zapata			NOMBRE DE LA VÍA			Emiliano Zapata		
TRAMO			Eje 1 Ote. Circunvalación - Eje 2 Ote. Congreso de la Unión			TRAMO			Eje 2 Ote. Congreso de la Unión - Eje 3 Ote. Eduardo Molina		
SECCIÓN ACTUAL			16 metros			SECCIÓN ACTUAL			25 metros		
OBSERVACIONES						OBSERVACIONES					
											
TIPOLOGÍA	Via de prioridad ciclista	Cicloarril	Ciclovia	Carril bus-bici		TIPOLOGÍA	Via de prioridad ciclista	Cicloarril	Ciclovia	Carril bus-bici	
CRITERIO						CRITERIO					
Tipo de vialidad	0	0	1	1	0	Tipo de vialidad	0	1	1	0	0
Velocidad de operación teórica	1	1	0	0	0	Velocidad de operación teórica	0	1	1	1	0
Carriles de circulación efectivos	1	1	0	0	0	Carriles de circulación efectivos	1	1	0	0	0
Condiciones del estacionamiento	0	0	1	0	0	Condiciones del estacionamiento	1	1	1	1	1
Transporte público	0	0	1	0	0	Transporte público	1	1	0	0	0
Volumen ciclista esperado	0	0	1	0	0	Volumen ciclista esperado	0	0	1	1	0
SUMA	2	2	4	1	1	SUMA	3	4	3	1	1
SECCIÓN PROPUESTA						SECCIÓN PROPUESTA					
16 metros						60 metros					
OBSERVACIONES						OBSERVACIONES					
											
MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA						MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA					
NOMBRE DE LA VÍA			Norte 3			NOMBRE DE LA VÍA			Sidar y Rovrosa		
TRAMO			Circuito Interior Blvd. Puerto Aéreo - Eje 1 Nie. Fuerza Aérea Mexicana			TRAMO			Eje 2 Ote. Congreso de la Unión - Eduardo Molina		
SECCIÓN ACTUAL			15 metros			SECCIÓN ACTUAL			45 metros		
OBSERVACIONES						OBSERVACIONES					
											
TIPOLOGÍA	Via de prioridad ciclista	Cicloarril	Ciclovia	Carril bus-bici		TIPOLOGÍA	Via de prioridad ciclista	Cicloarril	Ciclovia	Carril bus-bici	
CRITERIO						CRITERIO					
Tipo de vialidad	1	0	0	0	0	Tipo de vialidad	0	1	0	0	0
Velocidad de operación teórica	1	1	0	0	0	Velocidad de operación teórica	0	1	1	1	1
Carriles de circulación efectivos	1	1	0	0	0	Carriles de circulación efectivos	0	0	1	1	1
Condiciones del estacionamiento	1	1	1	0	0	Condiciones del estacionamiento	1	1	1	1	1
Transporte público	1	1	0	0	0	Transporte público	0	1	0	1	1
Volumen ciclista esperado	1	1	0	1	1	Volumen ciclista esperado	0	0	1	1	0
SUMA	6	5	1	1	1	SUMA	1	4	3	4	4
SECCIÓN PROPUESTA						SECCIÓN PROPUESTA					
15 metros						40 metros					
OBSERVACIONES						OBSERVACIONES					
											

ANEXO 01 • MATRICES PARA LA DEFINICIÓN DE LA TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA

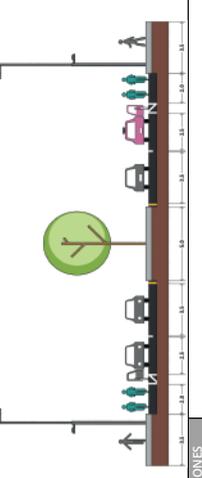
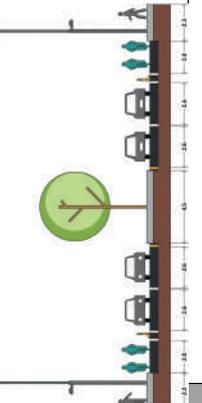
MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA						MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA					
Roa Barcenas						Adolfo Gurrón					
Fig 1 Ote. Caiz de la Viga - Fig 2 Ote. Congreso de la Unión						Eje 1 Ote. Circunvalación - Eje 2 Ote. Congreso de la Unión					
16 metros						16 metros					
SECCIÓN ACTUAL						SECCIÓN ACTUAL					
											
OBSERVACIONES:						OBSERVACIONES:					
SECCIÓN PROPUESTA						SECCIÓN PROPUESTA					
											
OBSERVACIONES:						OBSERVACIONES:					
MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA						MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA					
Aguilabampo						Se complementa la intervención de Juan Cuamatzin					
Eje 2 Ote. Congreso de la Unión - Eje 3 Ote. Fco. Del Paso y Toranzo						Eje 1 Ote. Circunvalación - Eje 2 Ote. Congreso de la Unión					
16 metros						24 metros					
SECCIÓN ACTUAL						SECCIÓN ACTUAL					
											
OBSERVACIONES:						OBSERVACIONES:					
SECCIÓN PROPUESTA						SECCIÓN PROPUESTA					
											
OBSERVACIONES:						OBSERVACIONES:					
MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA						MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA					
Lázaro Favia						Lázaro Favia					
Eje 3 Ote. Congreso de la Unión - Eje 4 Ote. Fco. Del Paso y Toranzo						Eje 3 Ote. Congreso de la Unión - Eje 4 Ote. Fco. Del Paso y Toranzo					
16 metros						16 metros					
SECCIÓN ACTUAL						SECCIÓN ACTUAL					
											
OBSERVACIONES:						OBSERVACIONES:					
SECCIÓN PROPUESTA						SECCIÓN PROPUESTA					
											
OBSERVACIONES:						OBSERVACIONES:					

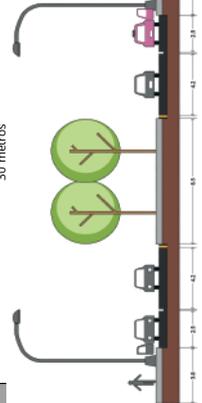
ANEXO 01 • MATRICES PARA LA DEFINICIÓN DE LA TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA

MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA						MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA					
NOMBRE DE LA VÍA			Marruecos			NOMBRE DE LA VÍA			África		
TRAMO			Gran Canal del Desague - Av. Oceania			TRAMO			Eje 1 Nte. Transval - Gran Canal		
SECCIÓN ACTUAL			30 metros			SECCIÓN ACTUAL			30 metros		
											
OBSERVACIONES						OBSERVACIONES					
SECCIÓN PROPUESTA											
30 metros						30 metros					
											
OBSERVACIONES						OBSERVACIONES					
MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA						MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA					
NOMBRE DE LA VÍA			Perú			NOMBRE DE LA VÍA			Av. Del Perón		
TRAMO			Circuito Interior Río Consulado - Av. Oceania			TRAMO			Eje 1 Nte. Albatiles - Gran Canal		
SECCIÓN ACTUAL			20 metros			SECCIÓN ACTUAL			38 metros		
											
OBSERVACIONES						OBSERVACIONES					
SECCIÓN PROPUESTA											
20 metros						38 metros					
											
OBSERVACIONES						OBSERVACIONES					

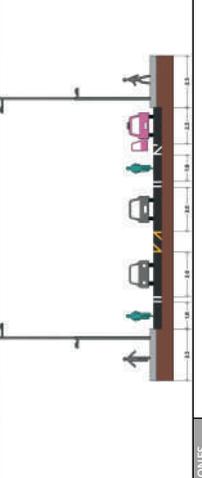
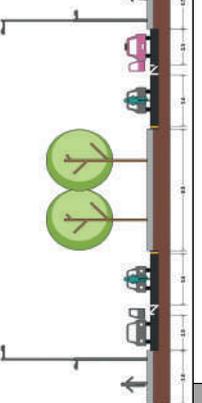
MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA		MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA	
NOMBRE DE LA VÍA Av. Del Peñón		NOMBRE DE LA VÍA Oriente 172	
TRAMO Av. Oceania - Circuito Interior Río Consultado		TRAMO Norte 3 - Circuito Interior Río Consultado	
SECCIÓN ACTUAL 30 metros		SECCIÓN ACTUAL 25 metros	
			
OBSERVACIONES		OBSERVACIONES	

TIPOLOGÍA	Vía de prioridad ciclista	Ciclocarril	Ciclovia	Carril bus-bici	TIPOLOGÍA	Vía de prioridad ciclista	Ciclocarril	Ciclovia	Carril bus-bici
Tipo de vialidad	0	0	1	1	Tipo de vialidad	0	0	1	1
Velocidad de operación teórica	0	1	1	1	Velocidad de operación teórica	0	1	1	1
Carriles de circulación efectivos	1	1	0	0	Carriles de circulación efectivos	1	1	0	0
Condiciones del estacionamiento	1	1	1	0	Condiciones del estacionamiento	1	1	1	0
Transporte público	0	0	1	0	Transporte público	0	0	1	0
Volumen ciclista esperado	0	0	1	0	Volumen ciclista esperado	0	0	1	0
SUMA	2	3	5	2	SUMA	2	4	5	2

SECCIÓN PROPUESTA		SECCIÓN PROPUESTA	
30 metros		25 metros	
			
OBSERVACIONES		OBSERVACIONES	

MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA		MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA	
NOMBRE DE LA VÍA Norte 25		NOMBRE DE LA VÍA Norte 25	
TRAMO Av. Oceania - Oriente 172		TRAMO Oriente 172-Circuito Interior Blvd. Puerto Aéreo	
SECCIÓN ACTUAL 22 metros		SECCIÓN ACTUAL 30 metros	
			
OBSERVACIONES		OBSERVACIONES	

TIPOLOGÍA	Vía de prioridad ciclista	Ciclocarril	Ciclovia	Carril bus-bici	TIPOLOGÍA	Vía de prioridad ciclista	Ciclocarril	Ciclovia	Carril bus-bici
Tipo de vialidad	0	1	0	0	Tipo de vialidad	0	1	0	0
Velocidad de operación teórica	1	1	0	0	Velocidad de operación teórica	1	1	0	0
Carriles de circulación efectivos	1	1	0	0	Carriles de circulación efectivos	1	1	0	0
Condiciones del estacionamiento	1	1	1	0	Condiciones del estacionamiento	1	1	1	0
Transporte público	1	1	0	0	Transporte público	1	1	0	0
Volumen ciclista esperado	0	0	1	0	Volumen ciclista esperado	0	0	1	0
SUMA	4	5	2	0	SUMA	4	5	2	0

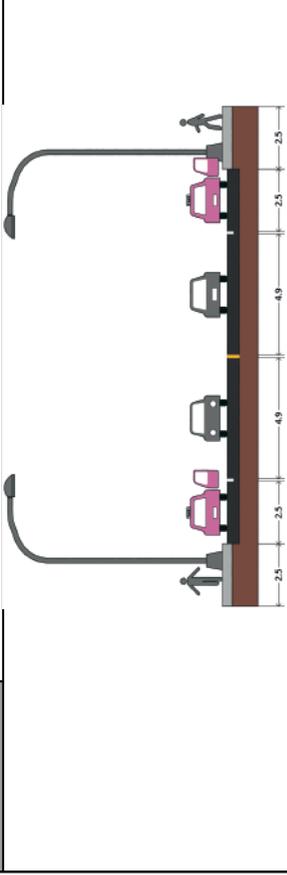
SECCIÓN PROPUESTA		SECCIÓN PROPUESTA	
22 metros		30 metros	
			
OBSERVACIONES		OBSERVACIONES	

ANEXO 01 • MATRICES PARA LA DEFINICIÓN DE LA TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA

MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA					MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA				
NOMBRE DE LA VÍA	TRAMO	SECCIÓN ACTUAL	15 metros		NOMBRE DE LA VÍA	TRAMO	SECCIÓN ACTUAL	24 metros	
	Caracol / Nezahualcóyotl	Adolfo López Mateos - Xochitlán				Emesto P. Uruchutur	Adolfo López Mateos - Río Chiruhusco		
OBSERVACIONES:					OBSERVACIONES:				
MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA					MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA				
NOMBRE DE LA VÍA	TRAMO	SECCIÓN ACTUAL	14 metros		NOMBRE DE LA VÍA	TRAMO	SECCIÓN ACTUAL	14 metros	
	Coxcox	Granavaldación - Xochitlán				Alcohuacan	Granavaldación - Xochitlán		
OBSERVACIONES:					OBSERVACIONES:				
MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA					MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA				
TIPOLOGÍA	Via de prioridad ciclista	Cicloarril	Ciclova	Carril bus-bici	TIPOLOGÍA	Via de prioridad ciclista	Cicloarril	Ciclova	Carril bus-bici
CRITERIO					CRITERIO				
Tipo de vialidad	0	1	0	0	Tipo de vialidad	0	1	0	0
Velocidad de operación redrica	1	1	0	0	Velocidad de operación redrica	1	1	0	0
Carriles de circulación efectivos	1	1	0	0	Carriles de circulación efectivos	1	1	0	0
Condiciones del estacionamiento	1	1	1	0	Condiciones del estacionamiento	1	1	1	0
Transporte publico	0	0	1	0	Transporte publico	0	0	1	0
Volumen ciclista esperado	1	1	0	1	Volumen ciclista esperado	1	1	0	1
SUMA	4	5	2	1	SUMA	4	5	2	1
SECCIÓN PROPUESTA					SECCIÓN PROPUESTA				
14 metros					14 metros				
OBSERVACIONES:					OBSERVACIONES:				

MATRIZ DE DEFINICIÓN DE TIPOLOGÍA DE INFRAESTRUCTURA CICLISTA

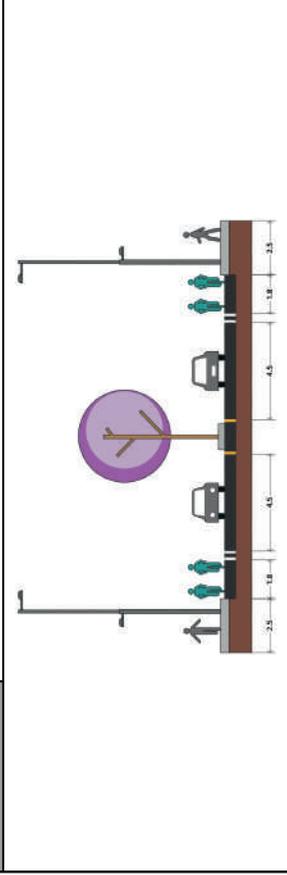
NOMBRE DE LA VÍA	Xochitlán
TRAMO	Meztlí - Xitla
SECCIÓN ACTUAL	20 metros



OBSERVACIONES

TIPOLOGÍA	Vía de prioridad ciclista	Ciclocarril	Ciclovia	Carril bus-bici
CRITERIO				
Tipo de vialidad	0	1	0	0
Velocidad de operación teórica	1	1	0	0
Carriles de circulación efectivos	1	1	0	0
Condiciones del estacionamiento	1	1	1	0
Transporte público	1	1	0	0
Volumen ciclista esperado	1	1	0	1
SUMA	5	6	1	1

SECCIÓN PROPUESTA	20 metros
-------------------	-----------



OBSERVACIONES

ANEXO 02 • CÁLCULO DE DEMANDA DE ESTACIONAMIENTO CICLISTA

CÁLCULO DE DEMANDA DE ESTACIONAMIENTO CICLISTA					
SISTEMA	LÍNEA	ESTACIÓN	VIAJES_{EOD 2017}	EC_{tp}	TIPOLOGÍA
Metro	1	BALBUENA	600	53.57	Semimasivo
Metro	1	BLVD AEROPUERTO	2028	181.07	Masivo
Metro	1	CANDELARIA	1450	129.46	Semimasivo
Metro	1	GÓMEZ FARIÁS	365	32.59	Resguardo
Metro	1	MERCED	1593	142.23	Semimasivo
Metro	1	MOCTEZUMA	1628	145.36	Semimasivo
Metro	1	PANTITLÁN	7360	657.14	Masivo
Metro	1	SAN LÁZARO	2117	189.02	Masivo
Metro	1	ZARAGOZA	471	42.05	Resguardo
Metro	4	CANAL DEL NORTE	211	18.84	Descarte
Metro	4	CONSULADO	125	11.16	Descarte
Metro	4	FRAY SERVANDO	787	70.27	Semimasivo
Metro	4	JAMAICA	1037	92.59	Semimasivo
Metro	4	MORELOS	665	59.38	Semimasivo
Metro	5	EDUARDO MOLINA	467	41.70	Resguardo
Metro	5	HANGARES	827	73.84	Semimasivo
Metro	5	OCEANÍA	1984	177.14	Masivo
Metro	5	VALLE GÓMEZ	232	20.71	Resguardo
Metro	5	TERMINAL AÉREA	474	42.32	Resguardo
Metro	8	LA VIGA	362	32.32	Resguardo
Metro	9	CIUDAD DEPORTIVA	71	6.34	Descarte
Metro	9	MIXHUCA	1571	140.27	Semimasivo
Metro	9	PUEBLA	404	36.07	Resguardo
Metro	9	VELÓDROMO	720	64.29	Semimasivo
Metro	B	DEPORTIVO OCEANÍA	216	19.29	Descarte
Metro	B	RICARDO F. MAGÓN	359	32.05	Semimasivo
Metro	B	ROMERO RUBIO	491	43.84	Semimasivo
Metro	B	TEPITO	100	8.93	Descarte
Metrobús	5	CANAL DEL NORTE	206	18.39	Descarte
Metrobús	5	DEPORTIVO EDUARDO MOLINA	104	9.29	Descarte

MATRIZ DE PRIORIZACIÓN DE DISTRITOS DE TRÁNSITO CALMADO

VARIABLE DISTRITO	K _p	K _a	K _i	K _{eq}	K _{ht}	G _{mu}	K _p ponderada	K _a ponderada	K _i ponderada	K _{eq} ponderada	K _{ht} ponderada	G _{mu} ponderada	Suma ponderada	Proridad de acción
090170001144A	326.65	28.06	61.31	4	4	Bajo	2	3	2	1	1	2	11.00	Prioridad alta
0901700011257	64.98	3.57	10.62	4	3	Bajo	1	1	1	1	1	2	7.00	Prioridad media
0901700011276	133.83	14.25	25.33	5	18	Bajo	1	2	1	1	2	2	9.00	Prioridad media
0901700010846	180.22	16.63	38.09	2	7	Muy bajo	2	2	1	1	1	1	8.00	Prioridad media
0901700010282	170.15	19.97	32.31	2	1	Bajo	2	2	1	1	1	2	9.00	Prioridad media
0901700010297	203.86	17.06	45.66	4	0	Medio	2	2	1	1	0	3	9.00	Prioridad media
0901700010418	104.31	10.31	22.34	3	8	Medio	1	1	1	1	1	3	8.00	Prioridad media
0901700011223	152.36	15.63	28.08	4	20	Bajo	2	2	1	1	2	2	10.00	Prioridad alta
0901700011238	129.38	11.81	24.99	8	19	Medio	1	1	1	2	2	3	10.00	Prioridad alta
0901700010827	37.16	2.91	9.39	6	13	Medio	1	1	1	1	2	3	9.00	Prioridad media
0901700010140	0.00	0.00	0.00	22	19	Nulo	0	0	0	3	2	0	5.00	Prioridad baja
0901700011524	195.30	15.89	45.01	3	3	Bajo	2	2	1	1	1	2	9.00	Prioridad media
0901700010865	235.03	18.34	59.21	3	4	Muy bajo	2	2	2	1	1	1	9.00	Prioridad media
0901700011346	149.63	19.07	20.23	1	1	Medio	1	2	1	1	1	3	9.00	Prioridad media
0901700011435	0.00	0.00	0.00	6	4	Nulo	0	0	0	1	1	0	2.00	Prioridad muy baja
0901700011365	130.07	19.02	17.68	0	1	Medio	1	2	1	0	1	3	8.00	Prioridad media
0901700011454	211.69	31.92	27.17	4	4	Medio	2	3	1	1	1	3	11.00	Prioridad alta
0901700010136	0.37	0.00	0.21	3	5	Nulo	1	0	1	1	1	0	4.00	Prioridad baja
0901700011420	84.01	8.20	20.25	3	5	Medio	1	1	1	1	1	3	8.00	Prioridad media
0901700010634	141.68	14.79	26.02	2	8	Bajo	1	2	1	1	1	2	8.00	Prioridad media
090170001062A	143.48	17.04	27.27	1	7	Muy bajo	1	2	1	1	1	1	7.00	Prioridad media
0901700010598	0.00	0.00	0.00	10	22	Nulo	0	0	0	2	2	0	4.00	Prioridad baja
0901700010511	0.29	0.00	0.00	2	11	Nulo	1	0	0	1	1	0	3.00	Prioridad muy baja
0901700010102	183.53	17.04	37.23	2	6	Bajo	2	2	1	1	1	2	9.00	Prioridad media
0901700011469	576.50	13.46	161.57	0	0	Bajo	3	2	3	0	0	2	10.00	Prioridad alta
0901700010371	268.79	18.97	63.91	9	24	Bajo	2	2	2	2	3	2	13.00	Prioridad muy alta
0901700010920	15.59	3.16	2.33	17	8	Muy bajo	1	1	1	3	1	1	8.00	Prioridad media
0901700010935	261.80	40.38	34.07	0	1	Muy bajo	2	3	1	0	1	1	8.00	Prioridad media
0901700011079	146.10	23.87	18.01	2	8	Muy bajo	1	2	1	1	1	1	7.00	Prioridad media
0901700010278	230.09	23.83	48.91	0	4	Medio	2	2	1	0	1	3	9.00	Prioridad media
0901700010403	85.61	10.34	16.71	4	25	Medio	1	1	1	1	3	3	10.00	Prioridad alta
0901700010526	201.97	16.24	42.19	7	13	Medio	2	2	1	1	2	3	11.00	Prioridad alta
0901700010441	62.44	1.96	16.11	1	14	Bajo	1	1	1	1	2	2	8.00	Prioridad media
0901700010367	317.77	21.57	75.28	5	16	Bajo	2	2	2	1	2	2	11.00	Prioridad alta
0901700010761	135.18	20.42	20.53	2	2	Medio	1	2	1	1	1	3	9.00	Prioridad media
0901700010615	131.89	21.93	17.75	2	10	Bajo	1	2	1	1	1	2	8.00	Prioridad media
0901700011505	325.50	9.62	66.74	0	0	Medio	2	1	2	0	0	3	8.00	Prioridad media
0901700010329	190.30	16.42	40.24	1	17	Medio	2	2	1	1	2	3	11.00	Prioridad alta

ANEXO 03 • MATRIZ DE PRIORIZACIÓN DE DISTRITOS DE TRÁNSITO CALMADO

MATRIZ DE PRIORIZACIÓN DE DISTRITOS DE TRÁNSITO CALMADO														
VARIABLE DISTRITO	K _p	K _a	K _i	K _{eq}	K _{ht}	G _{mu}	K _p ponderada	K _a ponderada	K _i ponderada	K _{eq} ponderada	K _{ht} ponderada	G _{mu} ponderada	Suma ponderada	Prioridad de acción
0901700010117	184.54	16.35	33.50	2	3	Bajo	2	2	1	1	1	2	9.00	Prioridad media
0901700010085	173.13	15.50	34.25	3	13	Bajo	2	2	1	1	2	2	10.00	Prioridad alta
0901700010070	104.24	10.65	17.98	3	7	Bajo	1	1	1	1	1	2	7.00	Prioridad media
0901700011492	368.23	12.36	107.23	1	1	Bajo	3	1	3	1	1	2	11.00	Prioridad alta
0901700011488	518.35	13.61	147.63	2	0	Medio	3	2	3	1	0	3	12.00	Prioridad alta
0901700011026	157.78	15.90	27.23	2	5	Muy bajo	2	2	1	1	1	1	8.00	Prioridad media
0901700011011	166.90	16.21	30.14	2	2	Muy bajo	2	2	1	1	1	1	8.00	Prioridad media
0901700011187	153.93	17.15	27.32	3	2	Bajo	2	2	1	1	1	2	9.00	Prioridad media
0901700011007	125.69	8.60	28.63	0	11	Muy bajo	1	1	1	0	1	1	5.00	Prioridad baja
0901700010668	123.39	12.94	23.89	5	24	Bajo	1	1	1	1	3	2	9.00	Prioridad media
0901700010954	129.18	19.91	14.02	2	4	Bajo	1	2	1	1	1	2	8.00	Prioridad media
0901700010742	240.80	35.08	35.08	1	5	Medio	2	3	1	1	1	3	11.00	Prioridad alta
0901700010973	136.00	20.66	17.00	1	0	Bajo	1	2	1	1	0	2	7.00	Prioridad media
0901700010992	119.39	18.67	18.38	2	4	Muy bajo	1	2	1	1	1	1	7.00	Prioridad media
0901700010969	96.08	18.34	11.44	0	0	Bajo	1	2	1	0	0	2	6.00	Prioridad baja
0901700010757	108.71	16.06	14.91	0	1	Medio	1	2	1	0	1	3	8.00	Prioridad media
0901700010456	223.92	23.66	43.79	2	2	Medio	2	2	1	1	1	3	10.00	Prioridad alta
090170001055A	164.24	16.50	32.43	10	5	Muy bajo	2	2	1	2	1	1	9.00	Prioridad media
0901700010649	221.53	25.49	43.51	0	6	Medio	2	2	1	0	1	3	9.00	Prioridad media
0901700010530	166.55	19.81	29.76	4	3	Alto	2	2	1	1	1	4	11.00	Prioridad alta
0901700010174	210.56	24.82	38.55	0	1	Muy bajo	2	2	1	0	1	1	7.00	Prioridad media
0901700010193	160.24	18.43	26.19	4	7	Medio	2	2	1	1	1	3	10.00	Prioridad alta
090170001023A	114.80	11.92	23.01	10	2	Muy bajo	1	1	1	2	1	1	7.00	Prioridad media
0901700010225	351.98	25.64	84.29	3	18	Bajo	3	2	2	1	2	2	12.00	Prioridad alta
0901700010259	180.96	22.06	38.61	0	3	Bajo	2	2	1	0	1	2	8.00	Prioridad media
0901700010263	214.19	25.15	43.58	0	1	Bajo	2	2	1	0	1	2	8.00	Prioridad media
0901700010579	144.72	6.94	37.24	3	5	Muy bajo	1	1	1	1	1	1	6.00	Prioridad baja
0901700010691	175.48	12.48	40.12	5	10	Muy bajo	2	1	1	1	1	1	7.00	Prioridad media
0901700010723	124.97	16.47	16.11	1	2	Muy bajo	1	2	1	1	1	1	7.00	Prioridad media
0901700011083	149.99	23.36	20.99	0	0	Muy bajo	1	2	1	0	0	1	5.00	Prioridad baja
0901700011350	172.08	25.03	22.02	2	1	Medio	2	2	1	1	1	3	10.00	Prioridad alta
0901700010795	6.03	0.51	1.12	1	22	Medio	1	1	1	1	2	3	9.00	Prioridad media
0901700011327	157.52	17.29	25.08	2	20	Muy bajo	2	2	1	1	2	1	9.00	Prioridad media
090170001105A	184.56	16.81	27.97	0	11	Medio	2	2	1	0	1	3	9.00	Prioridad media
0901700010901	162.75	14.94	30.19	0	7	Muy bajo	2	2	1	0	1	1	7.00	Prioridad media
0901700011331	181.92	22.10	32.57	4	4	Bajo	2	2	1	1	1	2	9.00	Prioridad media
0901700010719	163.15	15.17	30.03	2	6	Bajo	2	2	1	1	1	2	9.00	Prioridad media
0901700010494	261.70	22.58	55.52	1	27	Bajo	2	2	2	1	3	2	12.00	Prioridad alta
0901700010475	101.29	8.26	21.15	3	12	Medio	1	1	1	1	2	3	9.00	Prioridad media
0901700010422	229.74	19.25	50.76	3	13	Muy bajo	2	2	1	1	2	1	9.00	Prioridad media

MATRIZ DE PRIORIZACIÓN DE DISTRITOS DE TRÁNSITO CALMADO

VARIABLE DISTRITO	K _p	K _a	K _i	K _{eq}	K _{ht}	G _{mu}	K _p ponderada	K _a ponderada	K _i ponderada	K _{eq} ponderada	K _{ht} ponderada	G _{mu} ponderada	Suma ponderada	Proridad de acción
0901700010808	215.27	19.45	48.31	3	4	Medio	2	2	1	1	1	3	10.00	Prioridad alta
090170001048A	229.65	16.71	54.29	3	12	Muy bajo	2	2	2	1	2	1	10.00	Prioridad alta
0901700010564	126.86	12.51	24.59	3	10	Muy bajo	1	1	1	1	1	1	6.00	Prioridad baja
090170001030A	135.60	13.44	27.34	12	8	Bajo	1	2	1	2	1	2	9.00	Prioridad media
0901700011098	169.63	24.17	25.88	4	0	Muy bajo	2	2	1	1	0	1	7.00	Prioridad media
0901700011149	131.65	22.11	15.09	4	4	Bajo	1	2	1	1	1	2	8.00	Prioridad media
0901700011384	141.21	21.22	18.94	1	1	Muy bajo	1	2	1	1	1	1	7.00	Prioridad media
0901700010988	154.42	24.41	20.96	0	3	Medio	2	2	1	0	1	3	9.00	Prioridad media
0901700010776	140.94	20.43	17.90	3	6	Medio	1	2	1	1	1	3	9.00	Prioridad media
0901700010348	107.43	8.53	25.13	3	5	Medio	1	1	1	1	1	3	8.00	Prioridad media
0901700010047	115.36	11.08	24.24	12	21	Medio	1	1	1	2	2	3	10.00	Prioridad alta
0901700010028	267.91	23.17	62.74	2	6	Bajo	2	2	2	1	1	2	10.00	Prioridad alta
0901700010738	177.03	28.33	21.29	0	4	Bajo	2	3	1	0	1	2	9.00	Prioridad media
0901700011064	86.39	11.65	13.42	7	14	Muy bajo	1	1	1	1	2	1	7.00	Prioridad media
0901700010051	184.65	21.19	32.72	0	6	Bajo	2	2	1	0	1	2	8.00	Prioridad media
0901700010507	166.97	14.06	28.88	0	7	Bajo	2	2	1	0	1	2	8.00	Prioridad media
0901700011399	91.69	5.48	17.79	11	9	Medio	1	1	1	2	1	3	9.00	Prioridad media
0901700011416	166.66	11.98	36.99	9	25	Medio	2	1	1	2	3	3	12.00	Prioridad alta
0901700011219	163.52	17.22	29.25	2	14	Bajo	2	2	1	1	2	2	10.00	Prioridad alta
0901700010831	258.18	24.28	59.80	7	5	Bajo	2	2	2	1	1	2	10.00	Prioridad alta
0901700010210	380.03	26.96	100.21	6	31	Bajo	3	3	2	1	3	2	14.00	Prioridad muy alta
0901700010899	110.03	7.08	27.61	6	13	Muy bajo	1	1	1	1	2	1	7.00	Prioridad media
0901700011312	262.19	14.18	63.05	3	5	Muy bajo	2	2	2	1	1	1	9.00	Prioridad media
0901700011242	179.79	18.45	33.26	0	33	Bajo	2	2	1	0	3	2	10.00	Prioridad alta
0901700011045	117.83	5.12	28.48	2	15	Muy bajo	1	1	1	1	2	1	7.00	Prioridad media
0901700010687	44.51	3.20	8.99	5	6	Muy bajo	1	1	1	1	1	1	6.00	Prioridad baja
0901700010884	227.86	14.07	55.79	10	8	Muy bajo	2	2	2	2	1	1	10.00	Prioridad alta
0901700011030	104.58	10.27	21.32	11	19	Muy bajo	1	1	1	2	2	1	8.00	Prioridad media
0901700011308	144.67	14.69	27.54	4	26	Muy bajo	1	2	1	1	3	1	9.00	Prioridad media
0901700011261	187.93	16.90	36.41	0	4	Bajo	2	2	1	0	1	2	8.00	Prioridad media
0901700011191	163.15	19.69	29.74	0	6	Bajo	2	2	1	0	1	2	8.00	Prioridad media
0901700010916	154.57	22.50	21.79	6	13	Muy bajo	2	2	1	1	2	1	9.00	Prioridad media
0901700010704	0.95	0.00	0.16	16	29	Nulo	1	0	1	3	3	0	8.00	Prioridad media
0901700011401	209.44	15.74	46.98	4	20	Medio	2	2	1	1	2	3	11.00	Prioridad alta
0901700011168	96.65	10.41	15.50	1	27	Bajo	1	1	1	1	3	2	9.00	Prioridad media
0901700010013	248.77	19.72	59.31	3	9	Medio	2	2	2	1	1	3	11.00	Prioridad alta
0901700011295	182.63	16.93	39.98	2	11	Muy bajo	2	2	1	1	1	1	8.00	Prioridad media
090170001016A	166.71	18.15	31.20	0	24	Medio	2	2	1	0	3	3	11.00	Prioridad alta
0901700011153	46.48	5.29	6.43	2	6	Bajo	1	1	1	1	1	2	7.00	Prioridad media
0901700010545	174.42	18.85	31.95	2	4	Medio	2	2	1	1	1	3	10.00	Prioridad alta

ANEXO 03 • MATRIZ DE PRIORIZACIÓN DE DISTRITOS DE TRÁNSITO CALMADO

MATRIZ DE PRIORIZACIÓN DE DISTRITOS DE TRÁNSITO CALMADO														
VARIABLE DISTRITO	K _p	K _a	K _i	K _{eq}	K _{ht}	G _{mu}	K _p ponderada	K _a ponderada	K _i ponderada	K _{eq} ponderada	K _{ht} ponderada	G _{mu} ponderada	Suma ponderada	Proridad de acción
0901700010032	129.63	9.12	28.84	7	9	Bajo	1	1	1	1	1	2	7.00	Prioridad media
0901700011172	200.81	20.41	38.91	1	18	Bajo	2	2	1	1	2	2	10.00	Prioridad alta
0901700011100	107.09	18.55	11.59	0	5	Bajo	1	2	1	0	1	2	7.00	Prioridad media
0901700010386	224.50	26.87	41.55	0	3	Bajo	2	3	1	0	1	2	9.00	Prioridad media
0901700010460	195.30	18.87	39.69	5	7	Medio	2	2	1	1	1	3	10.00	Prioridad alta
0901700010437	189.28	17.99	40.15	0	10	Bajo	2	2	1	0	1	2	8.00	Prioridad media
0901700011280	189.76	16.43	39.95	3	17	Bajo	2	2	1	1	2	2	10.00	Prioridad alta
0901700010812	230.26	18.48	54.25	5	4	Bajo	2	2	2	1	1	2	10.00	Prioridad alta
0901700010672	164.27	17.88	30.95	3	9	Muy bajo	2	2	1	1	1	1	8.00	Prioridad media
0901700010314	183.03	14.65	37.20	2	17	Medio	2	2	1	1	2	3	11.00	Prioridad alta
0901700010352	229.58	19.40	57.55	2	5	Medio	2	2	2	1	1	3	11.00	Prioridad alta
0901700010600	242.27	33.98	36.46	0	4	Bajo	2	3	1	0	1	2	9.00	Prioridad media
0901700010583	158.77	14.85	33.79	6	5	Bajo	2	2	1	1	1	2	9.00	Prioridad media
090170001009A	195.56	16.84	40.22	3	8	Bajo	2	2	1	1	1	2	9.00	Prioridad media
0901700010390	284.87	19.32	65.37	3	21	Medio	2	2	2	1	2	3	12.00	Prioridad alta
0901700010244	83.93	9.09	16.90	11	9	Bajo	1	1	1	2	1	2	8.00	Prioridad media
0901700010206	186.94	19.34	32.73	0	5	Medio	2	2	1	0	1	3	9.00	Prioridad media
0901700010189	168.04	18.13	31.46	1	6	Bajo	2	2	1	1	1	2	9.00	Prioridad media
0901700010155	196.75	21.61	40.05	0	15	Bajo	2	2	1	0	2	2	9.00	Prioridad media
0901700010066	143.42	19.98	22.83	1	1	Bajo	1	2	1	1	1	2	8.00	Prioridad media
0901700010653	218.69	20.97	41.00	0	9	Medio	2	2	1	0	1	3	9.00	Prioridad media
090170001112A	71.11	9.39	9.59	1	2	Muy bajo	1	1	1	1	1	1	6.00	Prioridad baja
0901700011134	163.99	24.68	22.37	2	2	Bajo	2	2	1	1	1	2	9.00	Prioridad media
090170001094A	251.68	37.36	33.56	0	7	Muy bajo	2	3	1	0	1	1	8.00	Prioridad media
0901700011115	109.53	19.01	13.77	1	11	Bajo	1	2	1	1	1	2	8.00	Prioridad media
090170001137A	152.68	21.28	18.82	1	0	Muy bajo	2	2	1	1	0	1	7.00	Prioridad media
0901700010333	160.97	14.31	35.05	5	14	Medio	2	2	1	1	2	3	11.00	Prioridad alta
0901700010780	167.12	19.05	30.41	4	9	Medio	2	2	1	1	1	3	10.00	Prioridad alta
0901700011204	155.03	15.81	30.76	1	10	Muy bajo	2	2	1	1	1	1	8.00	Prioridad media
0901700011473	594.71	15.17	176.21	0	0	Bajo	3	2	3	0	0	2	10.00	Prioridad alta
090170001151A	250.83	9.06	56.09	0	2	Muy bajo	2	1	2	0	1	1	7.00	Prioridad media
090170001087A	256.99	23.67	56.71	0	2	Muy bajo	2	2	2	0	1	1	8.00	Prioridad media
0901700010121	164.97	15.82	33.61	7	15	Medio	2	2	1	1	2	3	11.00	Prioridad alta

COSTOS Y FASES DE IMPLEMENTACIÓN					
ETAPA	TIPOLOGÍA	NOMBRE	LONGITUD	COSTO	
1	BICIESTACIONAMIENTO DE RESGUARDO	COL. ROMERO RUBIO	-	\$ 265,175.00	
	BICIESTACIONAMIENTO DE RESGUARDO	EDUARDO MOLINA	-	\$ 265,175.00	
	BICIESTACIONAMIENTO DE RESGUARDO	CIRCUNVALACIÓN	-	\$ 265,175.00	
	BICIESTACIONAMIENTO MASIVO	SAN LÁZARO	-	\$ 22,274,700.00	
	SUBTOTAL BICIESTACIONAMIENTOS			\$	23,070,225.00
	BUS BICI	EJE 2 SUR AV DEL TALLER	3.44	\$	9,132,697.99
	BUS BICI	EJE 2 SUR AV DEL TALLER	1.72	\$	4,564,555.89
	BUS BICI	EJE 2 NORTE CANAL DEL NORTE	2.59	\$	6,870,405.76
	BUS BICI	EJE 2 NORTE CANAL DEL NORTE	0.78	\$	2,067,554.08
	BUS BICI	EJE 3 OTE	0.64	\$	1,699,017.60
	BUS BICI	EJE 3 OTE	0.63	\$	1,677,906.04
	BUS BICI	HEROE DE NACUZARI	1.05	\$	2,776,917.76
	BUS BICI	HEROE DE NACUZARI	1.08	\$	2,863,757.72
	BUS BICI	SIDAR Y ROVIROSA	0.88	\$	2,328,155.35
	BUS BICI	CECILIO ROBELO	0.71	\$	1,879,419.07
	BUS BICI	RETORNO 1	0.23	\$	614,278.63
	BUS BICI	EJE 2 NORTE CANAL DEL NORTE	2.57	\$	6,825,731.31
	BUS BICI	EJE 2 NORTE CANAL DEL NORTE	0.30	\$	799,852.62
	SUBTOTAL CARRILES BUS BICI			16.63	\$ 44,100,249.82
	CICLOCARRIL	CORREGIDORA	0.54	\$	1,034,060.28
	CICLOCARRIL	SIDAR Y ROVIROSA	0.36	\$	690,312.14
	CICLOCARRIL	SIDAR Y ROVIROSA	0.52	\$	990,897.43
	CICLOCARRIL	CECILIO ROBELO	0.96	\$	1,823,883.53
	CICLOCARRIL	RETORNO 1	0.25	\$	480,986.73
	CICLOCARRIL	RETORNO 1	0.01	\$	18,133.97
	CICLOCARRIL	RETORNO 1	0.01	\$	16,110.38
	CICLOCARRIL	RIO CHURUBUSCO	0.92	\$	1,763,100.14
	CICLOCARRIL	RIO CHURUBUSCO	0.94	\$	1,786,822.30
	CICLOCARRIL	ERNESTO P URUCHURTU	0.59	\$	1,123,348.75
	CICLOCARRIL	ERNESTO P URUCHURTU	0.60	\$	1,151,634.81
	CICLOCARRIL	CECILIO ROBELO	0.29	\$	547,103.22
	SUBTOTAL CICLOCARRILES			5.98	\$ 11,426,393.69
	CICLOVIA	EJE 2 SUR AV DEL TALLER	1.72	\$	5,474,191.02
	CICLOVIA	EJE 2 NORTE TRANSVAAL	1.15	\$	3,655,778.36
	CICLOVIA	EJE 2 NORTE TRANSVAAL	0.69	\$	2,192,723.69
	CICLOVIA	EJE 3 OTE EDUARDO MOLINA	0.23	\$	740,126.64
	CICLOVIA	EJE 3 OTE EDUARDO MOLINA	1.82	\$	5,805,074.83
	CICLOVIA	EJE 3 OTE EDUARDO MOLINA	2.10	\$	6,691,269.69
	CICLOVIA	PLAZA AFRICA	0.34	\$	1,093,005.42
	CICLOVIA	EDUARDO MOLINA	0.37	\$	1,162,525.67
	CICLOVIA	EDUARDO MOLINA	0.33	\$	1,048,997.82
	CICLOVIA	CARLOS VILLASANA	0.50	\$	1,590,552.02
	CICLOVIA	CARLOS VILLASANA	0.47	\$	1,504,971.46
	CICLOVIA	ADOLFO LOPEZ MATEOS	0.92	\$	2,939,371.65
	CICLOVIA	DAMASCO	1.04	\$	3,322,895.52
	CICLOVIA	DAMASCO	1.04	\$	3,296,995.85
	CICLOVIA	ASIA	0.36	\$	1,135,488.49
CICLOVIA	ASIA	0.36	\$	1,137,627.62	
CICLOVIA	ALFREDO DEL MAZO	2.03	\$	6,470,499.68	
CICLOVIA	CARACOL	1.42	\$	4,523,167.84	
SUBTOTAL CICLOVÍAS			16.90	\$ 53,785,263.27	
			TOTAL FASE 1	\$ 132,382,131.79	

ANEXO 04 • COSTOS Y FASES DE IMPLEMENTACIÓN

COSTOS Y FASES DE IMPLEMENTACIÓN					
ETAPA	TIPOLOGÍA	NOMBRE	LONGITUD	COSTO	
2	BICIESTACIONAMIENTO DE RESGUARDO	GOMEZ FARIAS	-	\$ 265,175.00	
	BICIESTACIONAMIENTO DE RESGUARDO	ZARAGOZA	-	\$ 265,175.00	
	BICIESTACIONAMIENTO DE RESGUARDO	PUEBLA	-	\$ 265,175.00	
	BICIESTACIONAMIENTO DE RESGUARDO	SEDE DE LA ALCALDÍA	-	\$ 265,175.00	
	BICIESTACIONAMIENTO MASIVO	BLVD AEROPUERTO	-	\$ 22,274,700.00	
	BICIESTACIONAMIENTO SEMIMASIVO	BALBUENA	-	\$ 3,182,100.00	
	BICIESTACIONAMIENTO SEMIMASIVO	MOCTEZUMA	-	\$ 3,182,100.00	
	BICIESTACIONAMIENTO SEMIMASIVO	MIXHUCA	-	\$ 3,182,100.00	
	SUBTOTAL BICIESTACIONAMIENTOS			8	\$ 32,881,700.00
	CICLOCARRIL	GENERAL ANAYA	0.39	\$ 753,031.96	
	CICLOCARRIL	LAZARO PAVIA	1.49	\$ 2,847,049.53	
	CICLOCARRIL	LAZARO PAVIA	0.49	\$ 929,986.31	
	CICLOCARRIL	CARLOS LINDERBERGH	1.30	\$ 2,477,674.34	
	CICLOCARRIL	LUIS BLEIROT	1.30	\$ 2,474,593.54	
	CICLOCARRIL	COXCOX	0.65	\$ 1,231,580.46	
	CICLOCARRIL	ALCOHUACAN	0.64	\$ 1,223,057.06	
	CICLOCARRIL	XOCHITLAN	0.30	\$ 568,575.86	
	CICLOCARRIL	XOCHITLAN	0.31	\$ 588,488.49	
	CICLOCARRIL	XALCOTAN	0.36	\$ 696,064.61	
	SUBTOTAL CICLOCARRILES			7.22	\$ 13,790,102.16
	CICLOVIA	CALZADA IGNACIO ZARAGOZA	4.92	\$ 15,647,793.73	
	CICLOVIA	CALZADA IGNACIO ZARAGOZA	4.98	\$ 15,838,880.62	
	CICLOVIA	EJE 3 OTE FCO DEL PASO	2.65	\$ 8,428,289.14	
	CICLOVIA	EJE 3 OTE FCO DEL PASO	2.54	\$ 8,094,151.02	
	CICLOVIA	AV CIRCUNVALACION	1.81	\$ 5,750,658.27	
	CICLOVIA	AV CIRCUNVALACION	1.81	\$ 5,758,818.28	
	CICLOVIA	EJE 4 OTE RIO CHURUBUSCO	1.92	\$ 6,101,248.85	
	CICLOVIA	EJE 4 OTE RIO CHURUBUSCO	1.84	\$ 5,867,503.07	
	CICLOVIA	BORDO DE XOCHIACA	1.16	\$ 3,686,463.22	
	CICLOVIA	BORDO DE XOCHIACA	1.23	\$ 3,925,681.45	
	CICLOVIA	GENERAL ANAYA	0.55	\$ 1,756,548.29	
	CICLOVIA	GENERAL ANAYA	0.56	\$ 1,794,444.64	
	CICLOVIA	ALFREDO DEL MAZO	0.35	\$ 1,122,515.73	
CICLOVIA	LIGA DE CARRETEROS	0.77	\$ 2,455,429.46		
CICLOVIA	RIO CHURUBUSCO	0.73	\$ 2,315,107.38		
CICLOVIA	TENOCHTITLAN	0.94	\$ 2,993,860.07		
SUBTOTAL CICLOVÍAS			28.77	\$ 91,537,393.21	
			TOTAL FASE 2	\$ 138,209,195.37	

COSTOS Y FASES DE IMPLEMENTACIÓN					
ETAPA	TIPOLOGÍA	NOMBRE	LONGITUD	COSTO	
3	BICIESTACIONAMIENTO DE RESGUARDO	LA VIGA	-	\$ 265,175.00	
	BICIESTACIONAMIENTO MASIVO	OCEANÍA	-	\$ 22,274,700.00	
	BICIESTACIONAMIENTO SEMIMASIVO	CANDELARIA	-	\$ 3,182,100.00	
	BICIESTACIONAMIENTO SEMIMASIVO	MERCED	-	\$ 3,182,100.00	
	BICIESTACIONAMIENTO SEMIMASIVO	FRAY SERVANDO	-	\$ 3,182,100.00	
	BICIESTACIONAMIENTO SEMIMASIVO	JAMAICA	-	\$ 3,182,100.00	
	BICIESTACIONAMIENTO SEMIMASIVO	MORELOS	-	\$ 3,182,100.00	
	BICIESTACIONAMIENTO SEMIMASIVO	HANGARES	-	\$ 3,182,100.00	
	BICIESTACIONAMIENTO SEMIMASIVO	VELÓDROMO	-	\$ 3,182,100.00	
	BICIESTACIONAMIENTO SEMIMASIVO	RICARDO F. MAGÓN	-	\$ 3,182,100.00	
	BICIESTACIONAMIENTO SEMIMASIVO	ROMERO RUBIO	-	\$ 3,182,100.00	
	SUBTOTAL BICIESTACIONAMIENTOS			11	\$ 51,178,775.00
	BUS BICI	EJE 1 SUR FRAY SERVANDO	0.62	\$ 1,653,956.89	
	BUS BICI	EJE 3 SUR AV MORELOS	2.78	\$ 7,363,117.88	
	BUS BICI	EJE 3 SUR AV MORELOS	2.79	\$ 7,410,657.11	
	BUS BICI	EJE 1 NORTE ALBAÑILES	0.46	\$ 1,216,946.63	
	BUS BICI	EJE 1 NORTE AV DEL TRABAJO	0.73	\$ 1,938,226.56	
	BUS BICI	EJE 1 OTE BOLEO	0.98	\$ 2,590,994.78	
	BUS BICI	EJE 1 OTE AV DEL TRABAJO	1.14	\$ 3,015,142.88	
	BUS BICI	EJE 1 OTE LA VIGA	1.60	\$ 4,254,237.66	
	BUS BICI	EJE 2 OTE CONGRESO DE LA UNION	5.93	\$ 15,713,113.96	
	SUBTOTAL CARRILES BUS BICI			17.03	\$ 45,156,394.33
	CICLOCARRIL	AV 602	1.38	\$ 2,640,343.56	
	CICLOCARRIL	AV 602	1.36	\$ 2,594,678.73	
	CICLOCARRIL	AV 602	0.15	\$ 286,639.76	
	CICLOCARRIL	AV 602	0.15	\$ 285,345.23	
	CICLOCARRIL	OLVERA	0.25	\$ 477,301.86	
	CICLOCARRIL	JUAN DE LA GRANJA	0.18	\$ 349,065.56	
	CICLOCARRIL	HORTELANOS	0.75	\$ 1,441,164.60	
	SUBTOTAL CICLOCARRILES			4.23	\$ 8,074,539.29
	CICLOVIA	EJE 1 SUR FRAY SERVANDO	1.59	\$ 5,061,693.72	
	CICLOVIA	EJE 1 SUR FRAY SERVANDO	1.04	\$ 3,304,334.38	
	CICLOVIA	EJE 1 SUR FRAY SERVANDO	1.54	\$ 4,902,274.56	
	CICLOVIA	EJE 1 SUR AV 8	2.28	\$ 7,250,531.79	
	CICLOVIA	EJE 1 SUR AV 8	2.36	\$ 7,521,816.77	
	CICLOVIA	EJE 1 SUR FRAY SERVANDO	1.52	\$ 4,839,738.93	
	CICLOVIA	EJE 1 SUR FRAY SERVANDO	1.04	\$ 3,299,833.82	
	CICLOVIA	EJE 1 SUR FRAY SERVANDO	0.95	\$ 3,033,561.88	
	CICLOVIA	LORENZO BOTURINI	1.74	\$ 5,545,424.51	
	CICLOVIA	VIADUCTO RIO DE LA PIEDAD	2.87	\$ 9,131,808.10	
	CICLOVIA	VIADUCTO RIO DE LA PIEDAD	2.98	\$ 9,483,611.96	
	CICLOVIA	EJE 1 NORTE MIGUE LEBRIJA	0.76	\$ 2,415,338.01	
	CICLOVIA	EJE 1 NORTE MIGUEL LEBRIJA	0.78	\$ 2,471,305.00	
	CICLOVIA	EJE 1 NORTE NORTE 17	2.99	\$ 9,527,536.23	
	CICLOVIA	EJE 1 NORTE AV DEL TRABAJO	0.74	\$ 2,342,278.39	
CICLOVIA	EJE 1 NORTE ALBAÑILES	0.46	\$ 1,454,914.78		
CICLOVIA	EJE 1 NORTE NORTE 17	2.97	\$ 9,461,330.16		
CICLOVIA	EJE 1 OTE BOLEO	0.97	\$ 3,075,169.34		
CICLOVIA	EJE 1 OTE CIRCUNVALACION	2.24	\$ 7,143,064.75		
CICLOVIA	EJE 1 OTE LA VIGA	0.55	\$ 1,762,916.86		

ANEXO 04 • COSTOS Y FASES DE IMPLEMENTACIÓN

COSTOS Y FASES DE IMPLEMENTACIÓN				
ETAPA	TIPOLOGÍA	NOMBRE	LONGITUD	COSTO
3	CICLOVIA	CALZADA DE LA VIGA	0.58	\$ 1,857,232.43
	CICLOVIA	CALZADA DE LA VIGA	0.59	\$ 1,875,841.15
	CICLOVIA	EJE 2 OTE CONGRESO DE LA UNION	5.90	\$ 18,759,051.27
	CICLOVIA	AV OCEANIA	4.09	\$ 13,027,324.46
	CICLOVIA	AV OCEANIA	4.16	\$ 13,238,703.01
	CICLOVIA	IZTACCIHUATL	1.71	\$ 5,452,090.47
	CICLOVIA	IZTACCIHUATL	1.70	\$ 5,406,015.61
	CICLOVIA	JESUS GALINDO Y VILLA	0.53	\$ 1,693,812.48
	CICLOVIA	JESUS GALINDO Y VILLA	0.45	\$ 1,419,107.53
	CICLOVIA	CIRCUITO INTERIOR	3.64	\$ 11,572,255.73
	CICLOVIA	CIRCUITO INTERIOR	4.62	\$ 14,714,005.83
	CICLOVIA	CIRCUITO INTERIOR	0.83	\$ 2,634,775.87
	CICLOVIA	EMILIANO ZAPATA	0.61	\$ 1,956,626.10
	CICLOVIA	EMILIANO ZAPATA	0.47	\$ 1,500,939.19
	CICLOVIA	EMILIANO ZAPATA	0.58	\$ 1,843,326.77
	CICLOVIA	AV DEL PENON	0.61	\$ 1,943,146.47
	CICLOVIA	AV DEL PENON	0.80	\$ 2,553,201.47
	CICLOVIA	ORIENTE 172	2.69	\$ 8,546,414.29
	CICLOVIA	ORIENTE 172	2.71	\$ 8,611,764.02
	CICLOVIA	NORTE 25	0.69	\$ 2,203,810.97
	CICLOVIA	EMILIO CARRANZA	1.85	\$ 5,900,171.78
	CICLOVIA	EMILIO CARRANZA	1.84	\$ 5,868,054.21
	CICLOVIA	SONORA	2.11	\$ 6,700,417.89
	CICLOVIA	SONORA	1.57	\$ 4,993,652.99
	CICLOVIA	TAHEL	1.01	\$ 3,226,314.61
	CICLOVIA	TAHEL	1.13	\$ 3,589,108.61
	CICLOVIA	EJE 1 NORTE FUERZA AEREA MEXICANA	1.80	\$ 5,728,151.61
	CICLOVIA	AV 602	1.72	\$ 5,471,217.56
	CICLOVIA	VIA EXPRES TAPO	2.98	\$ 9,485,474.62
	CICLOVIA	ARTILLEROS	0.54	\$ 1,716,809.31
	CICLOVIA	EJE 1 OTE AV DEL TRABAJO	1.14	\$ 3,624,581.69
	CICLOVIA	EJE 1 OTE LA VIGA	1.06	\$ 3,360,424.13
	CICLOVIA	AFRICA	0.84	\$ 2,681,136.92
CICLOVIA	AFRICA	0.60	\$ 1,898,155.51	
CICLOVIA	AFRICA	0.58	\$ 1,839,335.64	
CICLOVIA	AFRICA	0.83	\$ 2,656,130.63	
SUBTOTAL CICLOVÍAS			91.94	\$ 292,577,066.77
			TOTAL FASE 3	\$ 396,986,775.40

COSTOS Y FASES DE IMPLEMENTACIÓN					
ETAPA	TIPOLOGÍA	NOMBRE	LONGITUD	COSTO	
4	BICIESTACIONAMIENTO DE RESGUARDO	EDUARDO MOLINA	-	\$ 265,175.00	
	BICIESTACIONAMIENTO DE RESGUARDO	VALLE GÓMEZ	-	\$ 265,175.00	
	BICIESTACIONAMIENTO DE RESGUARDO	TERMINAL AÉREA	-	\$ 265,175.00	
	BICIESTACIONAMIENTO DE RESGUARDO	COL. MOCTEZUMA 1	-	\$ 265,175.00	
	BICIESTACIONAMIENTO DE RESGUARDO	COL. MOCTEZUMA 2	-	\$ 265,175.00	
	BICIESTACIONAMIENTO DE RESGUARDO	COL. FEDERAL	-	\$ 265,175.00	
	BICIESTACIONAMIENTO DE RESGUARDO	COL. 20 DE NOVIEMBRE	-	\$ 265,175.00	
	BICIESTACIONAMIENTO DE RESGUARDO	RASTRO	-	\$ 265,175.00	
	SUBTOTAL BICIESTACIONAMIENTOS			8	\$ 2,121,400.00
	CICLOCARRIL	PLATINO	0.73	\$ 1,392,189.26	
	CICLOCARRIL	ALUMINIO	2.57	\$ 4,903,260.18	
	CICLOCARRIL	JOSE JOAQUIN HERRERA	0.59	\$ 1,135,488.61	
	CICLOCARRIL	CECILIO ROBELO	1.21	\$ 2,316,107.18	
	CICLOCARRIL	ROA BARCENAS	0.66	\$ 1,263,178.51	
	CICLOCARRIL	SUR 81	0.51	\$ 977,269.17	
	CICLOCARRIL	SUR 81	0.51	\$ 980,669.97	
	CICLOCARRIL	SAN CIPRIAN	1.60	\$ 3,051,132.83	
	CICLOCARRIL	NORTE 25	1.11	\$ 2,110,053.00	
	CICLOCARRIL	NORTE 25	1.11	\$ 2,122,785.68	
	CICLOCARRIL	ORIENTE 158	2.19	\$ 4,174,412.87	
	CICLOCARRIL	ORIENTE 158	2.21	\$ 4,214,517.23	
	CICLOCARRIL	NORTE 3	0.60	\$ 1,140,734.98	
	CICLOCARRIL	NORTE 3	0.61	\$ 1,157,708.90	
	CICLOCARRIL	GRAN CANAL	1.63	\$ 3,114,196.60	
	CICLOCARRIL	GRAN CANAL	1.64	\$ 3,133,073.91	
	CICLOCARRIL	MIGUEL JAC / OTE 146	1.38	\$ 2,633,776.33	
	CICLOCARRIL	MIGUEL JAC / OTE 146	1.39	\$ 2,662,650.42	
	CICLOCARRIL	LAMINEROS	0.93	\$ 1,774,595.95	
	CICLOCARRIL	AV OFICIOS	1.07	\$ 2,052,387.39	
	CICLOCARRIL	AV OFICIOS	1.08	\$ 2,065,761.39	
	CICLOCARRIL	CHOFERES	0.97	\$ 1,847,565.26	
	CICLOCARRIL	M RIBERA CAMBAS	0.32	\$ 617,169.31	
	CICLOCARRIL	M RIBERA CAMBAS	0.32	\$ 616,116.41	
	CICLOCARRIL	ANSELMO DE LA PORTILLA	0.39	\$ 744,024.34	
	CICLOCARRIL	ANSELMO DE LA PORTILLA	0.39	\$ 744,464.00	
	CICLOCARRIL	GENARO GARCIA	2.24	\$ 4,271,050.64	
	CICLOCARRIL	GENARO GARCIA	2.18	\$ 4,170,235.12	
	CICLOCARRIL	FERNANDO IGLESIAS CALDERON	1.32	\$ 2,527,659.17	
	CICLOCARRIL	FERNANDO IGLESIAS CALDERON	1.33	\$ 2,543,246.98	
	CICLOCARRIL	LUIS DE LA ROSA	1.40	\$ 2,670,379.54	
CICLOCARRIL	LUIS DE LA ROSA	1.39	\$ 2,657,435.16		
CICLOCARRIL	RELACIONES EXTERIORES	0.35	\$ 662,537.89		
CICLOCARRIL	RELACIONES EXTERIORES	0.34	\$ 656,244.07		
CICLOCARRIL	OBRAS PUBLICAS	0.35	\$ 676,076.25		
CICLOCARRIL	OBRAS PUBLICAS	0.35	\$ 675,005.40		
CICLOCARRIL	CECILIO ROBELO	1.21	\$ 2,307,036.93		
SUBTOTAL CICLOCARRILES			40.21	\$ 76,762,196.84	

ANEXO 04 • COSTOS Y FASES DE IMPLEMENTACIÓN

COSTOS Y FASES DE IMPLEMENTACIÓN				
ETAPA	TIPOLOGÍA	NOMBRE	LONGITUD	COSTO
4	CICLOVIA	ECONOMIA	1.70	\$ 5,403,379.18
	CICLOVIA	ECONOMIA	1.70	\$ 5,418,812.16
	CICLOVIA	PELUQUEROS	0.59	\$ 1,868,705.79
	CICLOVIA	PELUQUEROS	0.59	\$ 1,866,379.91
	CICLOVIA	JARDIN	0.12	\$ 394,826.40
	CICLOVIA	JARDIN	0.12	\$ 391,294.16
	CICLOVIA	PEKIN	1.15	\$ 3,659,358.96
	CICLOVIA	HEROE DE NACOZARI	0.62	\$ 1,977,496.54
	CICLOVIA	HEROE DE NACOZARI	0.61	\$ 1,941,234.38
	CICLOVIA	HEROE DE NACOZARI	0.12	\$ 387,365.62
	CICLOVIA	HEROE DE NACOZARI	0.15	\$ 470,482.92
	CICLOVIA	ANFORA	0.45	\$ 1,436,372.74
	CICLOVIA	AFORA	0.36	\$ 1,139,099.81
	CICLOVIA	QUETZALCOATL	0.66	\$ 2,114,554.59
	CICLOVIA	QUETZALCOATL	0.35	\$ 1,104,467.74
	CICLOVIA	QUETZALCOATL	0.30	\$ 952,780.41
	CICLOVIA	PODER EJECUTIVO	0.44	\$ 1,395,006.07
	CICLOVIA	XOCHITLAN NORTE	0.37	\$ 1,190,370.91
	CICLOVIA	XOCHITLAN SUR	0.40	\$ 1,264,176.30
	CICLOVIA	HERREROS	1.65	\$ 5,260,629.62
	CICLOVIA	ORFEBRERIA	1.06	\$ 3,367,329.69
	CICLOVIA	GRAN CANAL	1.42	\$ 4,520,221.57
	CICLOVIA	PLATINO	1.74	\$ 5,535,876.11
	CICLOVIA	PLATINO	1.01	\$ 3,220,617.38
	CICLOVIA	FERROCARRIL DE CINTURA	2.11	\$ 6,700,943.64
	CICLOVIA	FERROCARRIL DE CINTURA	2.11	\$ 6,713,861.77
	CICLOVIA	DAMASCO	0.51	\$ 1,623,661.88
	CICLOVIA	DAMASCO	0.49	\$ 1,554,569.57
	CICLOVIA	ASIA	0.40	\$ 1,258,525.51
	CICLOVIA	ASIA	0.40	\$ 1,286,187.25
	CICLOVIA	MARRUECOS	0.51	\$ 1,612,840.08
	CICLOVIA	MARRUECOS	0.52	\$ 1,653,676.79
	CICLOVIA	MARRUECOS	0.57	\$ 1,800,291.81
CICLOVIA	MARRUECOS	0.58	\$ 1,831,919.26	
CICLOVIA	PEKIN	1.16	\$ 3,706,188.15	
CICLOVIA	AV DEL PENON	0.84	\$ 2,664,182.93	
CICLOVIA	AV DEL PENON	0.82	\$ 2,618,721.73	
CICLOVIA	QUETZALCOATL	0.67	\$ 2,142,684.04	
CICLOVIA	ASISTENCIA PUBLICA	0.60	\$ 1,897,328.71	
CICLOVIA	ASISTENCIA PUBLICA	0.60	\$ 1,911,550.18	
SUBTOTAL CICLOVIAS			30.56	\$ 97,257,972.26
			TOTAL FASE 4	\$ 176,141,569.10
GRAN TOTAL				\$ 843,719,671.65

