

Resumen:
Diagnóstico de Movilidad del Centro
Histórico de la Ciudad de México y
Propuestas para su Peatonalización

Amado Crotte, BID
Carina Arvizu, BID
Alberto Marín, IDOM

División de Transporte

NOTA TÉCNICA N°
IDB-TN-01505

Resumen:

Diagnóstico de Movilidad del Centro Histórico de la Ciudad de México y Propuestas para su Peatonalización

Amado Crotte, BID
Carina Arvizu, BID
Alberto Marín, IDOM

Septiembre 2018

**Catalogación en la fuente proporcionada por la
Biblioteca Felipe Herrera del Banco Interamericano de Desarrollo**

Crotte, Amado.

Resumen: Diagnóstico de movilidad del centro histórico de la Ciudad de México y propuestas para su peatonalización / Amado Crotte, Carina Arvizu, Alberto Marín.

p. cm. — (Nota técnica del BID ; 1505)

Incluye referencias bibliográficas.

1. Pedestrian areas-Mexico. 2. Pedestrian facilities design-Mexico. 3. Urban renewal-Mexico. 3. Historic districts-Mexico. 4. City planning-Mexico. I. Arvizu, Carina. II. Marín, Alberto. III. Banco Interamericano de Desarrollo. División de Transporte. IV. Título. V. Serie. IDB-TN-1505

JEL codes: R41, R42

Keywords: Movilidad Peatonal, Transporte Sustentable, Seguridad Vial

<http://www.iadb.org>

Copyright© [2018] Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0

Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se sometera a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye terminos y condiciones adicionales de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.



A. Índice

A. Índice	4
B. Listado de Acrónimos	5
1. Introducción	6
2. Mejorar la movilidad, estrategia para revitalizar centros históricos	12
3. La CDMX y su centro histórico, entendiendo el contexto	
A. La Ciudad de México y su condición metropolitana.	16
B. La Movilidad en la Zona Metropolitana del Valle de México	17
C. La importancia del Centro Histórico y su problemática de movilidad	20
D. Cambio de paradigma, el respaldo institucional y legal	22
4. Ámbito de estudio, metodología y análisis de la movilidad y seguridad vial del CHCDMX	26
A. Perímetro A del Centro Histórico y delimitación del Área de Estudio	28
B. Metodología y elementos que componen el apoyo del BID	30
i. Trabajos de Campo	32
ii. Modelo de simulación para el vehículo privado	36
C. Análisis de la movilidad y seguridad vial	37
i. Infraestructura existente ofertada	37
ii. Patrones generales de movilidad en el CH	42
iii. Reparto modal: peatón, ciclista, transporte público y transporte privado	43
iv. Transporte de carga	49
v. Seguridad Vial	51
D. Conclusiones: diagnóstico de la movilidad urbana	52
5. Escenarios de peatonalización	56
A. Escenario 1: 20 de noviembre	57
B. Escenario 2: Zócalo	58
C. Escenario 3: Red Integral	59
D. Escenario 4: Escenario Óptimo	60
6. Lecciones aprendidas y recomendaciones	64
7. Referencias	67

B. Listado de Acrónimos

AGEBS	Área Geoestadística Básica
ALC	América Latina y el Caribe
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CDMX	Ciudad de México
CH	Centro Histórico
CHCDMX	Centro Histórico de la Ciudad de México
CONAPO	Consejo Nacional de Población
DUM	Distribución urbana de mercancías
EOD	Encuesta Origen-Destino
EPP	Espacios de Prioridad Peatonal
GEI	Gases de efecto invernadero
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
LMCDMX	Ley de Movilidad de la Ciudad de México
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PIM	Programa Integral de Manejo del Centro Histórico de la Ciudad de México
PRTC CHCDMX	Programa de Regulación del Transporte de Carga en el Perímetro "A" del Centro Histórico de la Ciudad de México
SEDUVI	Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda
SEMOVI	Secretaría de Movilidad de la Ciudad de México
SSP	Secretaría de Seguridad Pública de la Ciudad de México
UNAM	Universidad Autónoma de México
VDF	<i>Volume Delay Function</i>
ZMVM	Zona Metropolitana del Valle de México

1. Introducción

1. Introducción

Diariamente más de 800 000 viajes tienen como origen o destino el Centro Histórico de la Ciudad de México (CHCDMX)¹. La alta concentración de empleos, escuelas, instituciones, museos y actividades comerciales, entre otros, que alberga el CHCDMX lo hace un destino los 365 días del año. Además, por su localización, miles de viajes de paso utilizan sus calles. El alto volumen de viajes motorizados, con las emisiones móviles², ruido y congestión vehicular asociadas, el reducido espacio vial dedicado al peatón y al ciclista, y la presencia de un transporte público poco ordenado, han generado problemas de movilidad y de seguridad vial en la zona; afectando la vida de quienes habitan, visitan o trabajan en el CHCDMX.

La División de Transporte del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en México, en conjunto con las Autoridades del Gobierno de la Ciudad de México (CDMX), identificaron los principales retos de movilidad y seguridad vial del CHCDMX y definieron alcances para desarrollar un Estudio para el Diagnóstico Integral de la Gestión de la Movilidad Regional del Centro Histórico de la Ciudad de México. Asimismo, establecieron como **principal objetivo del Estudio, brindar una herramienta técnica al Gobierno de la CDMX que le permitiera evaluar el impacto de adoptar medidas de restricción al uso del automóvil en el ámbito de estudio.**

El estudio comprendió la elaboración de: (i) un diagnóstico integral de la movilidad con una toma intensiva de datos; (ii) un modelo de simulación; (iii) la evaluación de escenarios de peatonalización; y (iv) la adquisición del *software* de macro y micro simulación³ y capacitación a los funcionarios de la Secretaría de Movilidad (SEMOVI) del Gobierno de la Ciudad de México (CDMX) para su utilización. Estos trabajos reflejan la labor de la División de Transporte del BID en México dirigida a brindar apoyo técnico a gobiernos nacionales y subnacionales y fortalecer las capacidades locales.

El presente documento tienen la finalidad de diseminar y resumir los resultados de este Estudio realizado a lo largo de 2014, a partir de la cooperación técnica Fondo de pre-inversión para estados y municipios (ME-T1135). Esta publicación inicia enunciando distintas estrategias utilizadas en ciudades de la región de América Latina y el Caribe (ALC) para la recuperación de Centros Históricos. Posteriormente, describe el contexto de la Ciudad de México y su Centro Histórico. El cuarto capítulo presenta el ámbito de estudio, la metodología y sintetiza los resultados del análisis de la movilidad y del CHCDMX. Continúa describiendo la evaluación de distintos escenarios de peatonalización planteados por la SEMOVI, y concluye con lecciones aprendidas de este estudio.





Foto Bicicleta Monumental Humana, 2016.
Alfredo Estrella / AFP / Getty Images.

Estructurado a partir de dos de las cinco áreas estratégicas de la División⁴ de Transporte: Transporte Sostenible y Seguridad Vial, los distintos componentes del estudio favorecen la comprensión integral de los problemas que enfrenta el CHCDMX y generan herramientas para una toma de decisiones informada. A partir de su elaboración, algunas intervenciones en las calles del CHCDMX han implementado sus recomendaciones y evaluado los posibles impactos.

Foto Bicicleta Monumental Humana, 2016.
Alfredo Estrella/AFP/Getty Images

¹ INEGI (2007) Encuesta Origen-Destino 2007.

² Gases contaminantes y de efecto invernadero provenientes de la combustión de vehículos motorizados.

³ Visum y Vissim.

⁴ Seguridad vial, logística de cargas, transporte sostenible, sistemas inteligentes de transporte y grandes proyectos.

2.

**Mejorar la
movilidad,**
estrategia para revitalizar
centros históricos

2. Mejorar la movilidad, estrategia para revitalizar Centros Históricos.

En los últimos cuarenta años, los centros históricos, especialmente los de ciudades de la región de América Latina y el Caribe, han experimentado una evolución similar. La suburbanización y el crecimiento expansivo de las ciudades ha tenido un efecto decisivo sobre el progresivo abandono de estos espacios; consecuentemente, la mayoría se han degradado hasta convertirse en zonas inseguras y deterioradas. Sin embargo, debido a la riqueza histórica, patrimonial y cultural y la ubicación privilegiada de estos espacios, desde hace un par de décadas diversas ciudades de ALC⁵ han liderado proyectos urbanos de rescate y recuperación de sus centros históricos⁶.

Algunos de los instrumentos desarrollados por las ciudades de la región para promover el desarrollo urbano sostenible de los centros históricos han sido planes estratégicos, planes de manejo integral o planes de desarrollo específicos. Todos ellos enfocados a incrementar la competitividad, mejorar la imagen urbana de la zona e incrementar la calidad de la vida pública de los centros históricos.

Las estrategias más comunes en estos planes se dirigen hacia:

- **Mejorar integralmente la movilidad y recuperar los espacios públicos**, aprovechando la escala caminable de estos espacios y fomentando los modos no motorizados (peatonal y ciclista).
- **Incrementar la densidad poblacional**, fomentando proyectos de vivienda⁷, especialmente social.
- **Rescatar el patrimonio urbano**, rehabilitando edificaciones con valor histórico.
- **Fortalecer la economía urbana**, por medio de una mezcla de usos del suelo que aproveche la vocación comercial de la mayoría de los centros históricos, ordenando el comercio informal.

En el caso del CHCDMX, el Plan Integral de Manejo (PIM) con el que cuenta, considera cuatro de estos ejes estratégicos, sumando dos referentes a Prevección de Riesgos y Vida Ciudadana.

Dada la dimensión transversal de estas estrategias, los planes de desarrollo urbano o programas de manejo de centros históricos consideran la aplicación integral y complementaria de sus estrategias por medio de acciones multisectoriales. Las actuaciones en materia de movilidad adquieren especial relevancia, pues su aplicación repercute en el corto plazo en la generación de un entorno urbano atractivo, fomentando la vida pública; y en el largo plazo mejorando las condiciones de habitabilidad, con las externalidades positivas que esto genera.

⁵ Por ejemplo el Plan Especial del Centro Histórico de Quito (2003) que contempla como estrategia mejorar la accesibilidad y priorizar la movilidad peatonal. Para más información ver: Cifuentes, C. (2008) *La planificación de las áreas patrimoniales de Quito*. Revista de la Organización Latinoamericana y del Caribe de Centros Históricos. No. 1, agosto 2008, pp. 101-114. Disponible en: <http://www.redalyc.org/html/1151/115112534009/>

⁶ Ver: Cuenin, F (2009) *Patrimonio cultural y desarrollo socioeconómico: la recuperación de áreas centrales históricas*. Banco Interamericano de Desarrollo. Disponible en: <http://www.iadb.org/wmsfiles/products/publications/documents/2028631.pdf>

⁷ Generalmente se consideran proyectos de vivienda dirigidos a distintos estratos económicos, con especial énfasis en vivienda social para fomentar el acceso a los bienes y servicios que ofrece la ciudad y revertir las ocupaciones informales y/o precarias en la periferia de las ciudades.

Recuadro 1.

Transversalidad de las estrategias de recuperación de centros históricos, el ejemplo de la caminabilidad

La **caminabilidad**⁸ en los centros históricos potencia el atractivo de su escala urbana peatonal, mejora la movilidad, y genera efectos positivos económicos, sociales y medioambientales⁹.

Para promoverla y obtener sus beneficios se deben implementar acciones relacionadas con las cuatro estrategias descritas, generando un entorno urbano **conveniente, seguro y confortable**¹⁰. Para ello es necesario: atraer población residente y flotante, generar más vivienda, promover la mezcla de usos, rescatar espacios públicos y recuperar los edificios de valor patrimonial.

⁸ El término en inglés ampliamente utilizado es *Walkability*. Diversos estudios y publicaciones argumentan las externalidades positivas de contar con ciudades (o barrios) caminables. Entre ellos están: la mejora de la accesibilidad, potenciación de la economía local debido al incremento en ventas y consumo del comercio local; los beneficios en salud pública al favorecer la actividad física decreciendo la obesidad; la reducción de gastos asociados al transporte para usuarios; el incremento de la vida pública y la seguridad ciudadana de un barrio; y la equidad urbana.

Ver por ejemplo: Demers, M. (2006) *Walk For Your Life! Restoring Neighborhood Walkways To Enhance Community Life, Improve Street Safety and Reduce Obesity*. Vital Health Publishing. Disponible en: www.vitalhealthbooks.com/book/2414947630.html

Bohl, C. (2002) *Place Making: Developing Town Centers, Main Streets and Urban Villages*. Urban Land Institute. Disponible en: www.uli.org

⁹ Litman, T. (2017) *Economic Value of Walkability*. Victoria Transport Policy Institute. Disponible en: <http://www.vtpi.org/walkability.pdf>

¹⁰ Idem.



Foto, 2012.
Reskiebak / Flickr.



3. **La CDMX
y su centro
histórico,**
entendiendo el contexto

3.

La CDMX y su Centro Histórico, entendiendo el contexto

A. LA CIUDAD DE MÉXICO Y SU CONDICIÓN METROPOLITANA

Para comprender la forma en la que las personas se mueven en el Centro Histórico de la CDMX es necesario reconocer la condición metropolitana de la ciudad y analizar los patrones de movilidad de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM). A continuación se resumen los datos territoriales más importantes e información sobre los patrones de movilidad de la ZMVM. Esta numeralia se basa en la Encuesta Origen Destino de la ZMVM de 2007 (EOD 2007) realizada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), documento oficial más actualizado durante la elaboración del presente estudio. Asimismo, la EOD 2007 se toma como punto de partida para caracterizar la movilidad de las personas que a diario acceden o transitan por el CHCDMX.

Recuadro 2. El contexto territorial y poblacional de la ZMVM

La ZMVM se conforma de 96 unidades político-administrativas: 16 delegaciones de la CDMX, 59 municipios del Estado de México y 21 municipios del Estado de Hidalgo¹¹.

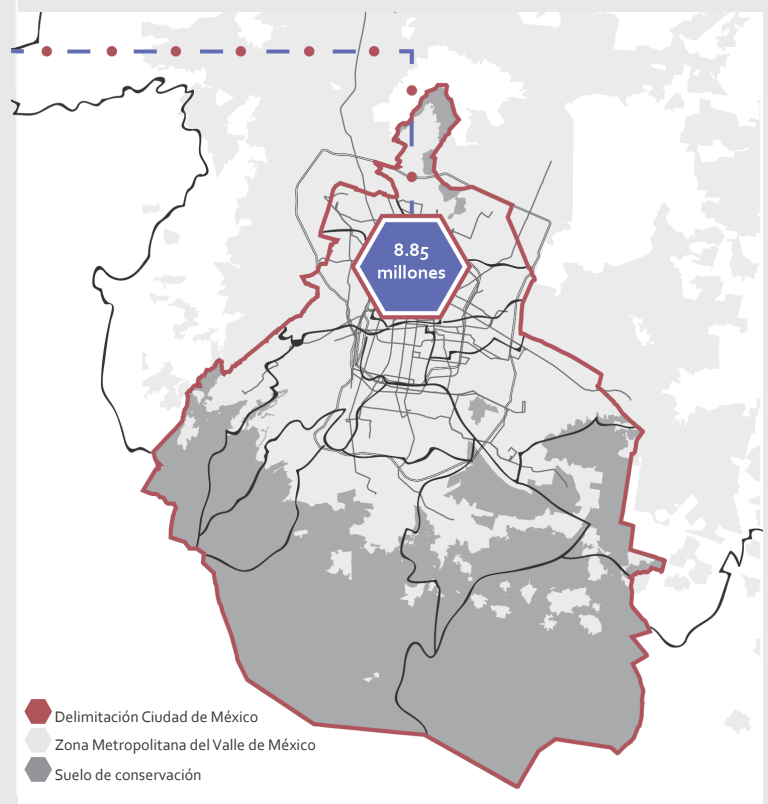
Sólo en la CDMX viven 8.85 millones de personas; y el total de habitantes de la ZMVM es de 20.85 millones¹².

La superficie urbana aproximada en la ZMVM es de 265 mil Ha, mientras que la CDMX abarca 61 mil Ha.

¹¹ Consejo Nacional de Población, 2015

¹² Ídem

Figura 1. La condición metropolitana de la CDMX.



Elaboración: Propia con información de SEDUVI, 2015; CONAPO, 2015; y ONU, 2014



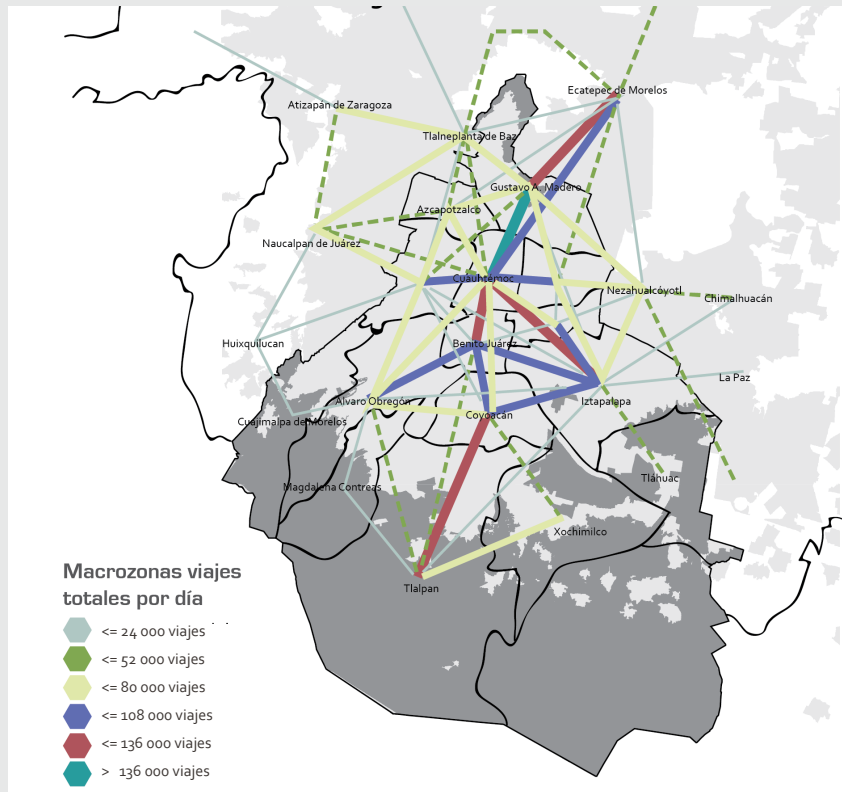
B. LA MOVILIDAD DE LA ZMVM

Es importante destacar que cuando se realizó la EOD 2007, únicamente estaba en operación la línea 1 del Metrobús¹³. Actualmente, Metrobús cuenta con 7 líneas en una cobertura de 140 kilómetros, atendiendo a 950 mil personas diarias¹⁴. Asimismo, el sistema Ecobici y el Mexibús¹⁵ no estaban en funcionamiento, por lo cual, ciertos patrones de movilidad general de la ZMVM se han modificado significativamente, en especial la distribución modal.

Recuadro 3. De la ZMVM al CHCDMX, origen y destino de los viajes

De los 21.9 millones de viajes en un día laboral en la ZMVM¹⁶, 831 774 viajes tienen como origen o destino el CHCDMX. La delegación Cuauhtémoc, donde se ubica el CHCDMX, es una de las principales zonas generadoras y atractoras de viajes.

Figura 2. Líneas de deseo y la Delegación Cuauhtémoc.



Representación de orígenes y destinos obtenidos de la EOD 2007 en el que se muestra la delegación Cuauhtémoc como una de las zonas con más atracción y generación de viajes para todos los modos de transporte. (EOD ZMVM, 2007).

¹³ El Metrobús es el sistema de corredores de transporte público en carriles confinados o *Bus Rapid Transit* (BRT) de la Ciudad de México.

¹⁴ Para más información, consultar: <http://www.metrobus.cdmx.gob.mx/portal-ciudadano/preguntas-frecuentes>.

¹⁵ El Metrobús es el sistema BRT del Estado de México (entidad federativa de la cual 59 de sus municipios conforman la ZMVM).

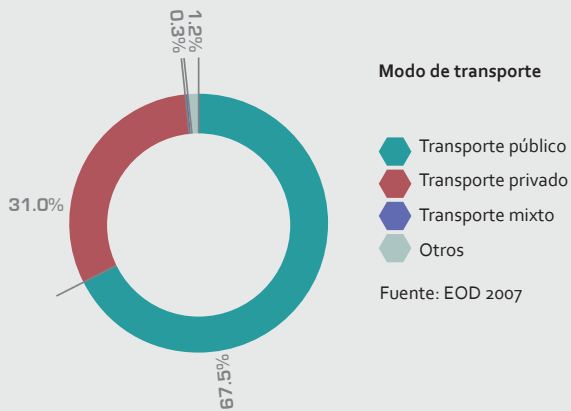
¹⁶ INEGI (2007) Encuesta Origen-Destino 2007.

Recuadro 4. Reparto modal y motivo de viaje de la ZMVM

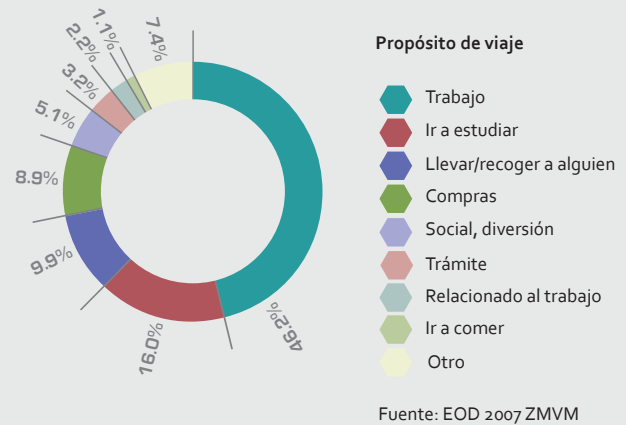
El **67.5 %** de los viajes se realizan en **transporte público**; el 31 % se realiza en transporte privado.

Los principales motivos de viaje se dividen entre trabajo y estudio, seguido de ir a llevar o recoger gente y realizar compras.

Gráfica 1. Reparto Modal de la ZMVM



Gráfica 2. Motivo de viaje para la ZMVM



Recuadro 5. Número de viajes y tiempo promedio de traslado en la ZMVM

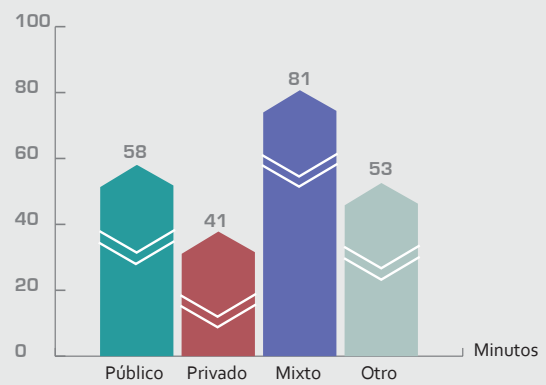
Se contabilizaron en promedio **2.4 viajes diarios por viajero**.

Si se consideran 19.2 millones de personas en la ZMVM en Mayo del 2007, se obtiene un promedio general de 1.19 viajes diarios por persona.

El tiempo promedio de los viajes varía según el tipo de transporte. Sin embargo, **la población invierte en promedio 3.5 horas diarias en traslados**.

Los viajes en transporte privado requieren 17 min menos que los viajes en transporte público y hasta 40 minutos menos que los transportes en modos mixtos.

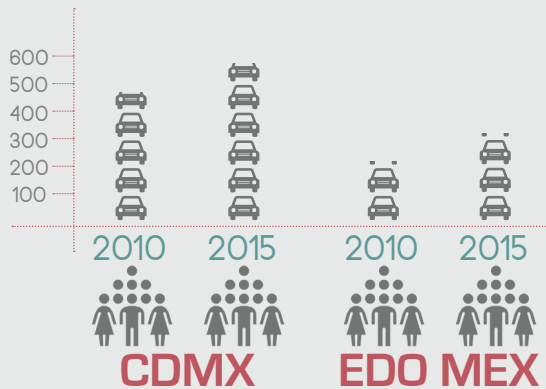
Gráfica 3. Tiempo promedio de viaje por medio de transporte



Recuadro 6. Reparto modal y motivo de viaje de la ZMVM

La tasa de motorización de la CDMX aumentó de 471 vehículos por cada 1.000 habitantes en 2010 a 588 automóviles por cada 1.000 personas en 2015.

En el Estado de México se contabilizaron 207 automóviles por cada 1.000 habitantes en 2010, y 307 en 2015 (INEGI, 2015).



El costo promedio de los **viajes realizados en transporte público dentro de la CDMX es de \$6.94¹⁷**, mientras que los viajes en transporte público desde CDMX al Estado de México y viceversa promedian poco menos de \$11 pesos.



¹⁷ El tipo de cambio promedio en 2007 era de \$11 pesos mexicanos por cada dólar americano. Fuente: <http://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?accion=consultarCuadro&idCuadro=CF373>

Los **principales hallazgos** del análisis de la información extraída de la EOD 2007 reflejan lo siguiente:

- La Ciudad de México y la ZMVM enfrentan **severos problemas para desplazar a un número muy alto de personas.**
- El **alto porcentaje de viajes realizados en transporte público demuestra una necesidad de invertir, mantener y mejorar el sistema** de transporte público.
- La diferencia entre los tiempos promedios de viaje por modo de transporte afecta significativamente la toma de decisión respecto al modo más conveniente.
- El incremento del tiempo de viaje en transporte público hace al automóvil particular más atractivo. Por lo que **es preponderante mejorar la calidad del transporte público para hacerlo más competitivo contra el transporte privado.**



C. LA IMPORTANCIA DEL CENTRO HISTÓRICO DE LA CDMX Y SU PROBLEMÁTICA DE MOVILIDAD

El **Centro Histórico de la CDMX (CHCDMX)** es el espacio urbano más emblemático del país, pues desde la época prehispánica ha sido el **centro político, religioso, cultural y comercial de México**. Sus calles, espacios públicos y edificios son fuente de identidad nacional¹⁸. Y por su valor universal excepcional, la UNESCO lo incluyó a la lista de Patrimonio de la Humanidad en 1987¹⁹.

Sin embargo, desde mediados del siglo pasado, dos hechos históricos han condicionado la transformación urbana del CHCDMX en detrimento de su movilidad. El primero fue la división de los bienes eclesiásticos del siglo XIX, y el segundo fue la construcción de importantes obras viales durante el siglo XX (PIM, 2011). La superposición de un malla vial de traza colonial con avenidas de mayor velocidad y dimensión (ejes viales) y la ubicación central con respecto a la ZMVM han provocado un congestionamiento severo en sus calles y avenidas; ya sea por los viajes que atrae la actividad comercial y de servicios propias de la zona, o los viajes de paso que utilizan la infraestructura vial del CHCDMX como una alternativa.

Asimismo, factores como el cambio de patrón de ocupación del suelo en el CHCDMX que prioriza los usos comerciales y de servicios, dejando en segundo término los usos habitacionales, contribuyeron a la problemática de movilidad y a la degradación del entorno urbano. En paralelo, el crecimiento poblacional de la ZMVM, que aumentó casi 6 veces entre 1950 y 2010 (INEGI, 2010), y la expansión urbana con una estructura urbana fragmentada y una ocupación del suelo de baja densidad, dificultan la integración de corredores de transporte y deja el CHCDMX en el epicentro de la ZMVM, sobre el que discurren importantes ejes viales. Consecuentemente, la mayor parte del espacio vial en el CHCDMX se destina a modos motorizados.

Aunado a lo anterior, el CHCDMX enfrenta falta de orden del transporte público (con excepciones como la Línea 4 de Metrobús), una fuerte presencia de taxis, la demanda de actividades de carga y descarga en modos motorizados y no motorizados, y ocupación de ejes viales y vialidades locales por el comercio informal. **La suma de factores han incrementado la congestión vial y debilitado la seguridad vial, generando las externalidades negativas asociadas a éstas** (mala calidad del aire, reducción en la productividad, problemas de salud pública, entre otros). Para revertirlo, distintas iniciativas, instituciones, instrumentos de planeación, incluidas la elaboración del presente estudio, buscan revertir esta tendencia, mejorando la calidad del espacio público, activando la vida pública, y revalorizando al peatón, al ciclista y al usuario de transporte público.

¹⁸ Soltero, G (2009) *Identidad narrativa y el Centro Histórico (de la ciudad) de México*. Andamios vol.6 no.12 México dic. 2009 Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-00632009000300007

¹⁹ Para más información visitar: <http://whc.unesco.org/>

La suma de factores han incrementado la congestión vial y debilitado la seguridad vial, generando las externalidades negativas asociados a éstas.



Foto Tráfico en Juárez, 2018.
Luis Musi.

D. CAMBIO DE PARADIGMA, EL RESPALDO INSTITUCIONAL Y LEGAL

El cambio de paradigma de una ciudad pensada para los desplazamientos en vehículos, a una ciudad centrada en la persona, requiere de esfuerzos conjuntos entre la autoridad, la sociedad civil y la iniciativa privada. El respaldo institucional y legal es fundamental para dar inicio a la legitimación de proyectos y de políticas públicas encaminadas a mejorar la calidad de vida de las personas a partir de una movilidad diseñada desde la persona y su experiencia de viaje.

El caso de la CDMX y de su Centro Histórico no son excepción. Desde finales de los años setenta, pero con mayor fuerza desde hace una década²⁰, importantes cambios en los componentes del marco legal, institucional y normativo, dieron pie a la regeneración del CHCDMX y a la mejora de su movilidad y espacios públicos²¹. Dichos cambios, impulsados por instrumentos de planeación principalmente de agencias del gobierno subnacional, motivaron, entre otros, la realización de proyectos de revitalización integral de calles del CHCDMX (por ejemplo, la peatonalización de la calle Regina y de la Avenida Madero, o el rediseño de la calle compartida de 16 de Septiembre).

Este diagnóstico surge como parte de esos esfuerzos, y por ello, para su elaboración se tomaron como punto de partida:

(1) el **Plan Integral de Manejo del Centro Histórico** de la CDMX 2011-2016; y

(2) La **Ley de Movilidad de la Ciudad de México**, publicada el 14 de julio de 2014, principalmente.

²⁰ Ortega, C (2014) *Peatonalización de la Calle Madero del Centro Histórico de la Ciudad de México, Análisis del cambio en el ámbito comercial*. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Azcapotzalco. Disponible en: https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/81110/85MVD_OrtegaGarc%C3%ADaClara.pdf

²¹ Por ejemplo: La Ciudad de México El Programa Integral de Movilidad (2013-2018) cuyo objeto es "mejorar la calidad de los viajes para todas las personas que habitan y visitan [la Ciudad de México], así como la eficiencia del sistema de movilidad."

La CDMX cuenta con:

- **Plan Integral de Manejo (PIM) del Centro Histórico ***, entre sus objetivos están: Propiciar la recuperación del equilibrio urbano, social y económico.
- **Ley de Movilidad**, de la cual emanan:
 - PROGRAMA INTEGRAL DE MOVILIDAD (2013-2018), cuyo objeto es: "mejorar la calidad de los viajes para todas las personas que habitan y visitan [la Ciudad de México], así como la eficiencia del sistema de movilidad."
 - PROGRAMA INTEGRAL DE SEGURIDAD VIAL (2016-2018)**

Durante la elaboración de este Estudio, el PIM vigente era el 2011-2016, y el Programa Integral de Seguridad Vial estaba en etapas tempranas de planeación.

Plan Integral de Manejo del Centro Histórico de la CDMX 2011-2016

El Plan Integral de Manejo del Centro Histórico de la CDMX (PIM) es el marco de una política pública integral para el Centro Histórico de la CDMX. Funge como un instrumento ejecutivo que promueve intervenciones en el CHCDMX, con el propósito de fomentar su sostenibilidad (PIM, 2011). Publicado en agosto de 2011, establece las siguientes líneas estratégicas:



Elaboración: Propia con información del PIM, 2011, pp 12.

Estas líneas estratégicas buscan dar respuesta, por medio de metas y acciones concretas, a los problemas identificados durante la elaboración del diagnóstico del PIM. Entre ellos, se encuentran: la congestión vehicular, y la mala operación del transporte público y de la distribución de mercancías. Dichos problemas son consecuencia de la inexistencia de una jerarquización vial clara y problemas de funcionalidad de los sistemas de transporte público.

Además de las metas concretas, el PIM determina acciones y mecanismos de coordinación interinstitucional que en su conjunto buscan propiciar la **recuperación del equilibrio urbano, social y económico** del CHCDMX, preservando sus valores culturales e identidad.



Foto Organillero, 2008.
Eduardo Meza Soto/ Flickr.

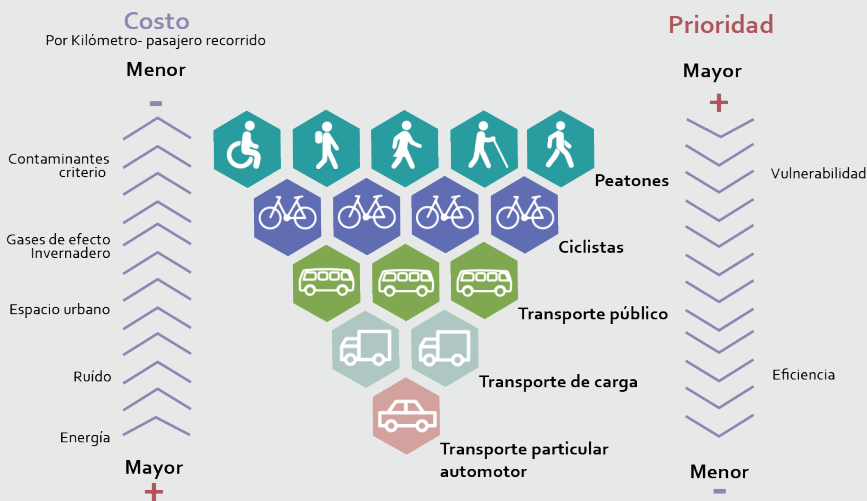
Ley de Movilidad de la Ciudad de México

Promulgada el 14 de julio de 2014, la Ley de Movilidad de la Ciudad de México²² (LMCDMX), tiene como objetivo “establecer las bases y directrices para planificar, regular y gestionar la movilidad de las personas y del transporte de bienes” (Artículo 1º). La LMCDMX es el resultado del esfuerzo conjunto de la sociedad civil, la académica y el poder legislativo de contar con un marco legal que promueva el cambio de paradigma de planificar, invertir y repartir el espacio vial en función de favorecer al vehículo privado hacia dar prioridad a la persona.

Algunos de los puntos más relevantes de la LMCDMX son:

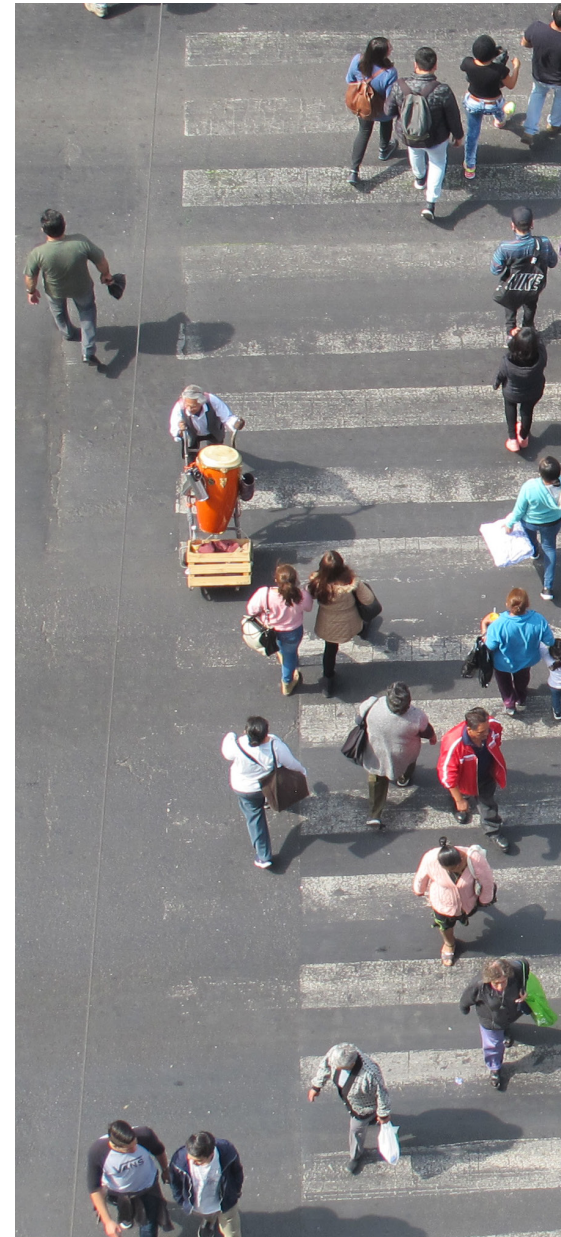
- Reconoce **la movilidad como el derecho de toda persona y de la colectividad a poder desplazarse y desplazar bienes efectivamente**. Asimismo, establece que debe garantizarse el acceso a los distintos modos de transporte que conforman el sistema de movilidad, para permitir el pleno desarrollo de cada persona.
- El objeto de la movilidad es la persona.
- Establece una nueva jerarquía de movilidad, donde el espacio vial y la asignación de recursos deberá priorizar a peatones, ciclistas y usuarios de transporte público, frente al automóvil particular.

Figura 3. Pirámide de la Jerarquía de la Movilidad.



Elaboración: Propia con información del Programa Integral de Movilidad, 2011, pp 12

²² Ley de Movilidad del Distrito Federal; Gaceta Oficial del Distrito Federal el 14 de julio de 2014. Disponible en: <http://aldf.gob.mx/archivo-ba20960fb6570ec7d4e34c30ee2d733.pdf>



La Ley de Movilidad de la Ciudad de México jerarquiza en primer lugar a las y los peatones, priorizando las intervenciones y la asignación de presupuesto a proyectos que mejoren y hagan más seguros sus traslados.



Foto Cruce Madero, 2018.
Luis Musi.

Ámbito de estudio, metodología y análisis de la movilidad

4.

del CHCDMX

4.

Ámbito de estudio, metodología y análisis de la movilidad y seguridad vial del CHCDMX

A. PERÍMETRO A DEL CENTRO HISTÓRICO Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

En 1980, el Instituto Nacional de Antropología e Historia declara al CHCDMX como **Zona de Monumentos Históricos**. A partir de dicha declaratoria, se define administrativamente el CHCDMX y se establece el marco regulatorio que busca preservar el patrimonio cultural urbano condicionado a la normatividad urbana y las actividades sociales. La declaratoria define dos perímetros de protección para el CHCDMX: el **perímetro A queda definido por los límites de la ciudad en 1830; el perímetro B corresponde a la superficie desde el límite del perímetro A hasta el límite de la ciudad en 1900.**

Por su parte, el **ámbito de estudio** del presente diagnóstico corresponde al perímetro contenido por los cuatro ejes viales que atraviesan y delimitan el CH: **Eje 1 Norte Ignacio López Rayón, Eje 1 Oriente Vidal Alcocer, Eje Central Lázaro Cárdenas y Fray Servando Teresa de Mier**. La Secretaría de Movilidad de Ciudad de México (SEMOVI) definió este perímetro con el objetivo de contar con soporte técnico para proyectos futuros. La imagen a continuación ilustra los distintos perímetros:

El ámbito de estudio comprende: Eje 1 Norte Ignacio López Rayón, Eje 1 Oriente Vidal Alcocer, Eje Central Lázaro Cárdenas y Fray Servando Teresa de Mier

Figura 4. Perímetros A y B del CH y del área de estudio.



Fuente: Elaboración propia con base en el PIM, 2011

Figura 5. Perímetro del ámbito de estudio.



Zona objeto de estudio definida por los ejes viales: Eje 1 Norte, Eje 1 Oriente, Fray Servando Teresa de Mier, Eje Central Lázaro Cárdenas.

Fuente: IDOM.

Recuadro 8. Objetivos del estudio

- Caracterizar la oferta de vialidades y espacio público en la zona: medir la sección vial y el reparto del espacio para movilidad no motorizada y tráfico vehicular, así como los obstáculos y señalamiento vertical y horizontal.
- Analizar y estudiar la congestión vehicular que se da en los ejes viales y en parte de las calles locales.
- Evaluar el potencial efecto barrera que para peatones y bicicletas implica el elevado y rápido tránsito vehicular que se da sobre los ejes.
- Cuantificar el tránsito de paso que toma las calles locales como consecuencia de la saturación en los ejes viales.
- Preparar un modelo matemático de transporte que permita probar diferentes escenarios de peatonalizaciones o restricciones al paso de autos.

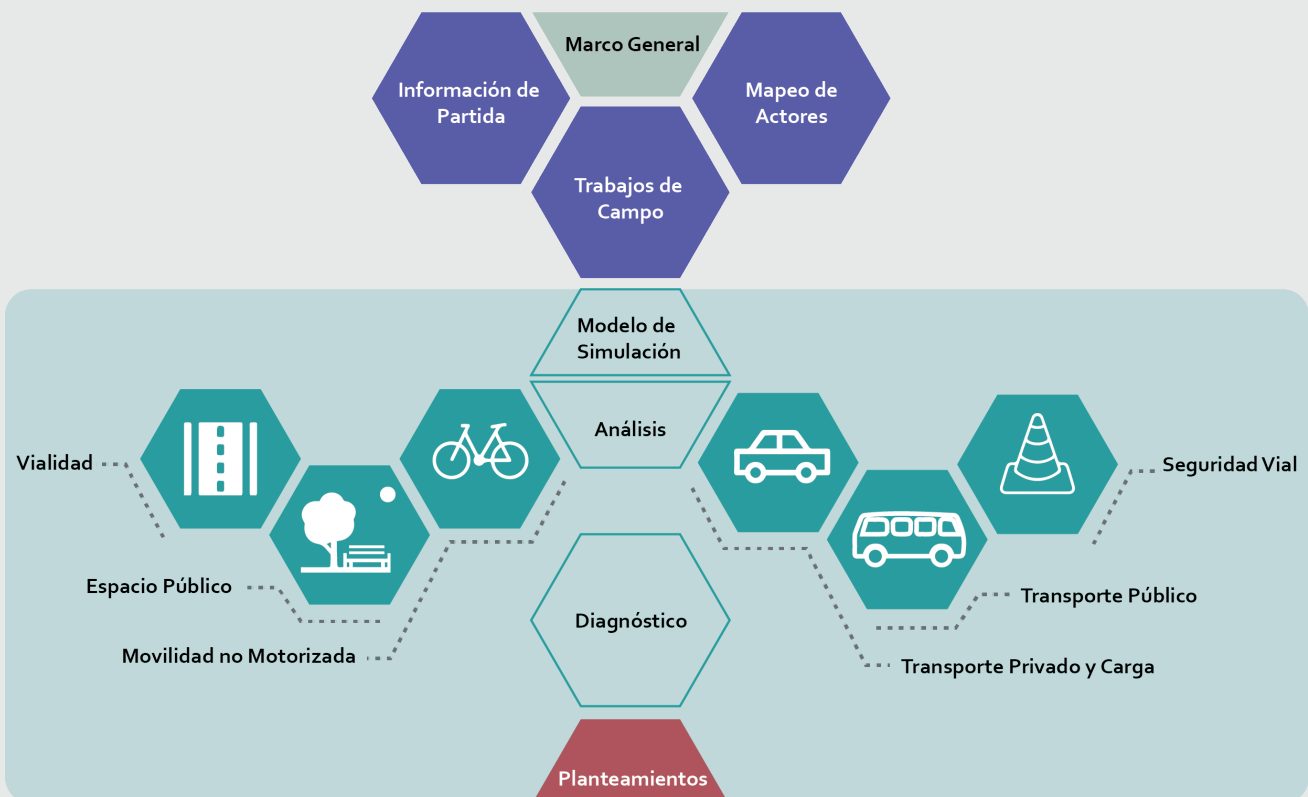
Fuente: Elaboración propia a partir de información de IDOM.

B. METODOLOGÍA Y ELEMENTOS QUE COMPONEN LA COOPERACIÓN TÉCNICA.

La elaboración del estudio siguió una metodología compuesta por seis etapas:

1. Consolidación de un marco general de información y datos. Incluyó la revisión documental, la realización de trabajos de campo y el mapeo de actores.
2. Análisis de la situación actual de la infraestructura vial y espacio público.
3. Estudio de la movilidad de la zona para todos los modos y tipos de usuarios.
4. Construcción de dos modelos matemáticos de simulación, calibrados con la información levantada en campo.
5. Diagnóstico de la movilidad de la zona.
6. Formulación y evaluación de impacto de cuatro escenarios de restricción del automóvil propuestos por la SEMOVI.

Figura 6. Esquema metodológico del proyecto.



Fuente: IDOM

Figura 7. Etapas del proceso metodológico.

METODOLOGÍA

Marco general

INFORMACIÓN DE PARTIDA

- Revisión de **estudios** previamente realizados en la zona de estudio
- Revisión de **información oficial** y **marco normativo** (Planes, Leyes, Programas)

TRABAJOS DE CAMPO

1. Generación de **datos para la caracterización de la demanda** de todos los modos de transporte
2. **Análisis de la infraestructura** (vialidades y espacios públicos)

DIAGNÓSTICO DE PERCEPCIONES / MAPEO DE ACTORES

- Realización del **mapeo de actores** estratégicos
- Aplicación de **entrevistas** a actores estratégicos
- Realización de **reuniones y grupos focales**

Análisis de la situación actual

- Caracterización de la oferta de infraestructura vial
 - Vialidades (ejes viales, avenidas y calles)
 - Infraestructura ciclista.
- Análisis de accesibilidad

Estudio de la movilidad para todos los modos y tipos de usuarios

- Análisis de patrones de movilidad en el Centro Histórico
- Caracterización de la movilidad en todos los modos de transporte

Construcción del modelo de transporte

- Realización de **modelo matemático macroscópico** para el vehículo privado
- Realización de **modelo microscópico estático** en algunas vialidades

Diagnóstico sobre la movilidad y seguridad vial del CHCDMX

- Principales hallazgos

Evaluación de propuestas de proyectos de restricción al flujo vehicular

- Escenario 1: 20 de Noviembre
- Escenario 2: Zócalo
- Escenario 3: Red Integral
- Escenario 4: Óptimo

Es importante destacar tres componentes de la metodología seguida: (1) los **trabajos de campo**, (2) la **construcción de los modelos matemáticos de transporte** y (3) la **evaluación de propuestas utilizando los modelos**. Los trabajos de campo permitieron hacer un levantamiento intensivo de datos de la situación actual de la oferta y demanda, así como de los distintos usuarios y modos de transporte. Durante 2 semanas, un equipo de más de 80 personas en sitio realizaron aforos, mediciones, encuestas, reportes fotográficos, entre otros. Esta información fue analizada y se utilizó para generar y calibrar los dos modelos de macrosimulación y microsimulación estática. Finalmente el modelo funge como herramienta de evaluación de distintos escenarios o planteamientos.

Debido a la relevancia de **poder utilizar el modelo continuamente, el apoyo que brindó el Banco al Gobierno de la CDMX incluyó la adquisición de la licencia del software de modelación**. Además se capacitó a funcionarios de SEMOVI, para que pudieran calibrar el modelo y generar otros para distintas áreas de la ciudad.

Figura 8. Componentes del apoyo brindado por el BID.

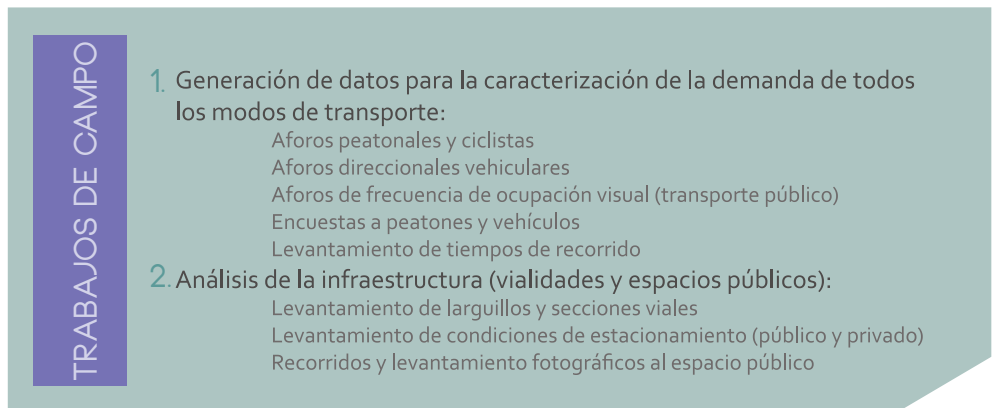


Fuente: Elaboración propia a partir de información de IDOM.

i. Trabajos de Campo

El propósito de los trabajos de campo fue **generar información cuantitativa y cualitativa** para formular un diagnóstico adecuado y construir un modelo de transporte que simule la realidad lo más fielmente posible, y permita valorar con solidez técnica propuestas, resultando en una toma de decisiones informada. El trabajo de campo tuvo dos componentes: (1) generar datos para la caracterización de la demanda de todos los modos de transporte; y (2) analizar la infraestructura (vialidades y espacios públicos).

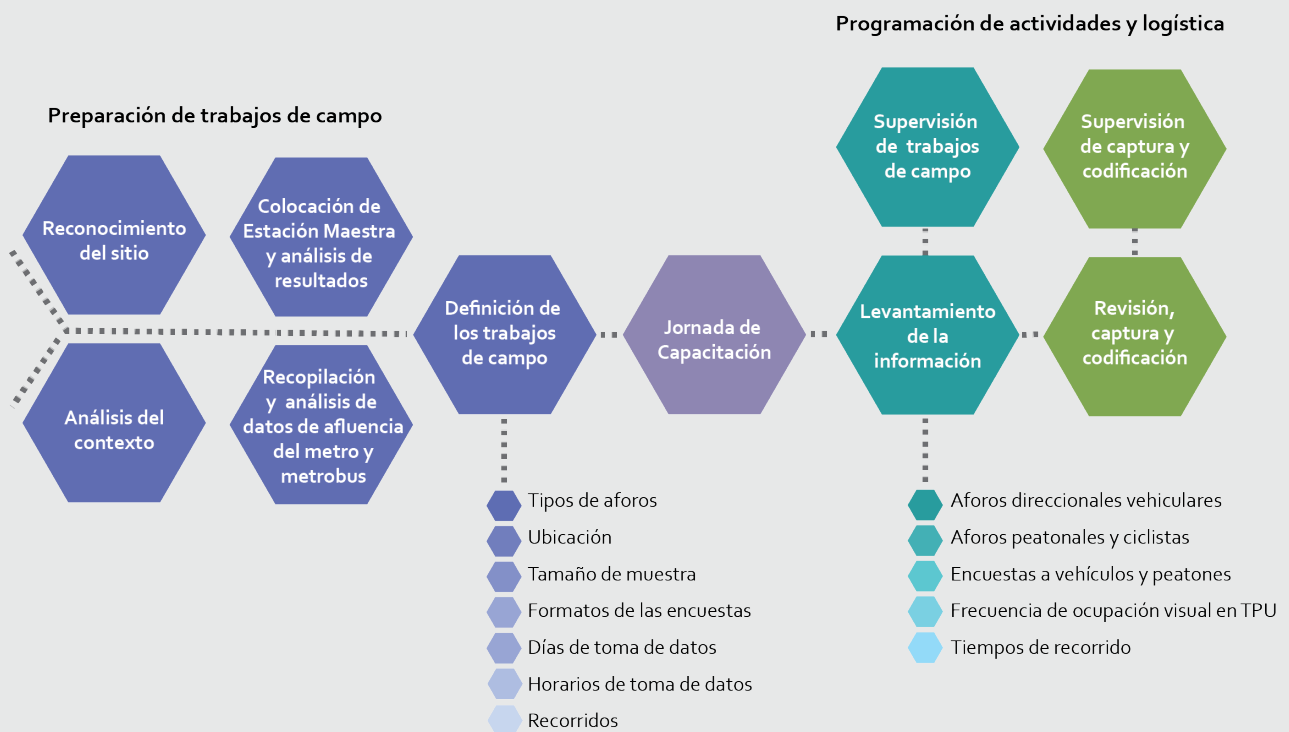
Figura 9. Componentes de los trabajos de campo.



Fuente: Elaboración propia a partir de información de IDOM.

Los trabajos de campo, realizados durante dos semanas en septiembre de 2014, se efectuaron en distintas etapas: (1) primero se analizó el contexto y se definieron los periodos de máxima demanda para vehículos por medio de la colocación de un aforador neumático (estación maestra); (2) posteriormente se definieron los trabajos de campo: metodología de conteo, formulario de encuestas, tamaño de muestras, horarios, entre otros; (3) con los materiales listos se capacitó al equipo (80 personas); (4) se levantó la información en campo, con supervisión continua; y (5) finalmente, se capturaron y codificaron los datos recabados, con una supervisión directa para asegurar la calidad de los resultados.

Figura 10. Esquema de realización de trabajos de campo.





PEATONES Y CICLISTAS

Peatones

Datos recabados: volúmenes de cruce en cada paso peatonal (todos los movimientos peatonales en las intersección).

Técnica: conteos visuales.

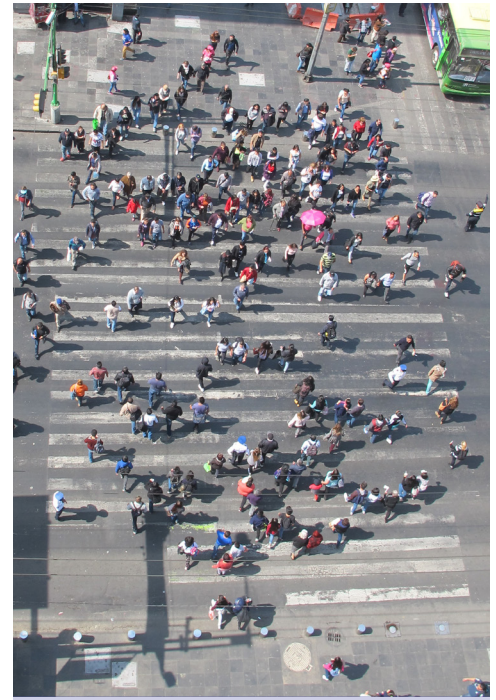
Objetivos:

- Conocer la demanda de cada intersección y valorar la duración de la fase semafórica para el peatón.
- Identificar los itinerarios peatonales con mayor demanda.

Ciclistas

Datos recabados: volúmenes de tránsito, género, tipo de bicicleta, uso de casco, entre otros.

Técnica: barrera de conteo (línea imaginaria que registra todos los ciclistas que la cruzan incluyendo los giros a la derecha).



- 22 estaciones de aforo y conteo de peatones y ciclistas
- 2 000 encuestas sobre patrones de viaje aplicadas a peatones

Datos recabados: origen-destino, modo de transporte, motivo de viaje, frecuencia de viaje y percepción.

Puntos de aplicación: salidas / paradas de transporte público masivo y sitios de gran afluencia.

Datos relevantes

Eje Central y Madero, cruce peatonal más transitado del CHCDMX. Aforo:

- 1 200 peatones entre 8.00-9.00 hrs
- 7 400 peatones entre 13.00-14.00 hrs en fin de semana



VEHÍCULO PRIVADO

Objetivos de los trabajos de campo

Actualizar cifras de demanda de viajes de la EOD 2007 y contar con una matriz OD actualizada para la zona. Contar con datos que permitan calibrar el modelo matemático de transporte, por medio de correlacionar los aforos direccionales y los tiempos de recorrido levantados en campo.

- 1 Estación maestra con aforador neumático automático

Datos recabados: franjas horarias críticas para el automóvil. Se obtuvieron dos, una de lunes a viernes y otra para fines de semana.

Técnica: conteo automático continuo por medio de aforador fijo.

- 22 Estaciones de aforos direccionales manuales en intersecciones

Datos recabados: volúmenes de tránsito por dirección, tasa de ocupación por vehículo.

Técnica: conteos realizados durante 2 periodos de máxima demanda: de 7.00-10.00 hrs de lunes a viernes y fines de semana de 11.00-14.00 hrs, este último conforme a la hora punta del peatón; ya que los sábados se extiende de 11.00 - 18.00 hrs).

- 9 954 Encuestas origen - destino

Datos recabados: origen y destino de los viajes, motivo de viajes, estacionamiento, predisposición para cambiar de modo.

Puntos de aplicación: vialidades de acceso al ámbito de estudio y grandes vialidades perimetrales.



- Levantamientos de tiempos de recorrido

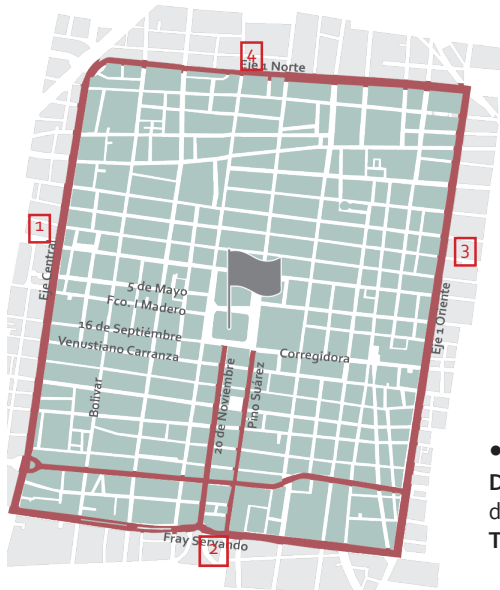
Datos recabados: tiempos de traslado en segmentos dentro del ámbito de estudio.

Técnica: vehículo flotante, que consta de tomar los tiempos y documentar las rutas (cronómetro y GPS) desde un vehículo dentro del tráfico.

Dato relevante

65% del tránsito corresponde a tráfico de paso.

TRANSPORTE PÚBLICO URBANO



Fuente: IDOM, 2014

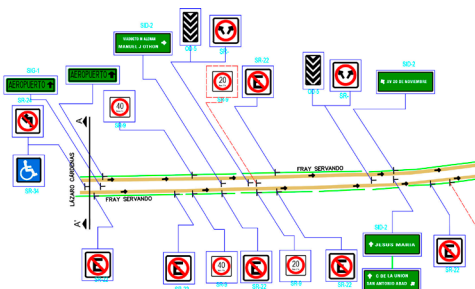
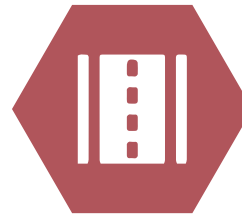


- **4 Estaciones de aforo de ocupación visual**

Datos recabados: intervalo de paso por ruta, capacidad y ocupación del vehículo, hora de paso, derrotero y número de ruta; durante el periodo pico de un día entre semana y fin de semana.

Técnica: se estima la ocupación de cada unidad, por medio de observación directa.

INFRAESTRUCTURA



Fuente: IDOM, 2014

- **Infraestructura vial**

Larguillos, caracterización de las vías

Datos recabados: ancho de secciones viales a cada 50 metros, dimensiones de carriles, banquetas y elementos como camellones, y señalización vertical y horizontal.

Técnica: levantamiento de medidas en campo con cinta y representación de la información en larguillos.

- **Estacionamientos**

Datos recabados: número de plazas de cajones de estacionamiento en vía pública y en estacionamientos privados, puntos de llegada y salida de vehículos privados (utilizados para calibrar el modelo matemático de transporte).

Técnica: digitalización y actualización de la base de datos prevista por SEMOVI tanto de estacionamiento en vía pública, como en estacionamientos privados.

- **Espacio público**

Datos recabados: edificios y espacios de valor patrimonial, estaciones de metro, estaciones de Metrobús, paraderos de transporte público, ubicación de comercio formal y de comercio informal.

Técnica: recorridos, levantamientos con base en la observación, reportajes fotográficos.



Datos relevantes

Existen 187 estacionamientos privados, la mayor oferta se encuentra en el poniente del ámbito de estudio, donde los volúmenes de tráfico son mayores.

ii. Modelo de simulación para el vehículo privado

El modelo matemático de transporte es una **herramienta informática que permite evaluar el comportamiento de determinadas variables descriptivas de la movilidad a partir de la construcción de escenarios hipotéticos** para un ámbito geográfico determinado.

La principal motivación del Gobierno de la CDMX fue poder analizar y evaluar **proyectos y políticas encaminadas a la restricción del uso de automóvil** en el CHCDMX con herramientas analíticas precisas, que ayudaran a predecir el comportamiento de toda la red vial con la creación o incremento de zonas peatonales y espacios de convivencia de tránsito calmado. Lo anterior bajo la premisa de que mejorar las condiciones de movilidad y la calidad del espacio para peatones, ciclistas y usuarios del transporte público, genera beneficios en la calidad de vida de todos los que viven y visitan el CHCDMX.

Para el caso concreto del CHCDMX, se generaron dos modelos para el vehículo privado, que facilitan a la SEMOVI, agencia de planeación de la movilidad de la Ciudad:

- Evaluar el impacto de medidas de reordenación en el sistema vial.
- Estimar volúmenes de tráfico en las vías y condiciones de servicio ante situaciones futuras.
- Obtener indicadores de desempeño del sistema de movilidad que permitan a la SEMOVI desarrollar estudios derivados (costo-beneficio, de eficiencia energética, entre otros).

El modelo de simulación cuenta con las siguientes características:

- Utiliza un software comercial reconocido a nivel internacional
- Replica el esquema de flujos en el periodo de máxima demanda (hora punta, entre 8 y 9 de la mañana).
- Está calibrado y validado con los datos recabados en los trabajos de campo (aforos direccionales y tiempos de recorrido en el mismo horario punta).

Fases de elaboración del modelo de transporte para el automóvil privado del CHCDMX:

1. Elaboración del grafo o modelo de oferta (red vial existente):
delimitación del área de influencia;
desagregación espacial del territorio o zonificación;
modelización de la red vial y sus atributos.
2. Elaboración del modelo de demanda. La información existente se actualizó con la toma de datos en campo y se generan matrices de demanda (matrices OD) a ser asignadas sobre la red.
3. Proceso de asignación, calibrado y validado del modelo. De acuerdo al perfil socioeconómico de la CDMX y de las condiciones de las vialidades y congestión experimentadas, se determinan unas variables de asignación de la demanda que inciden en la selección de los itinerarios de viaje. El proceso de asignación finaliza y se da por bueno cuando la asignación resultante del modelo converge con los valores observados en campo de este modo queda calibrado y validado.

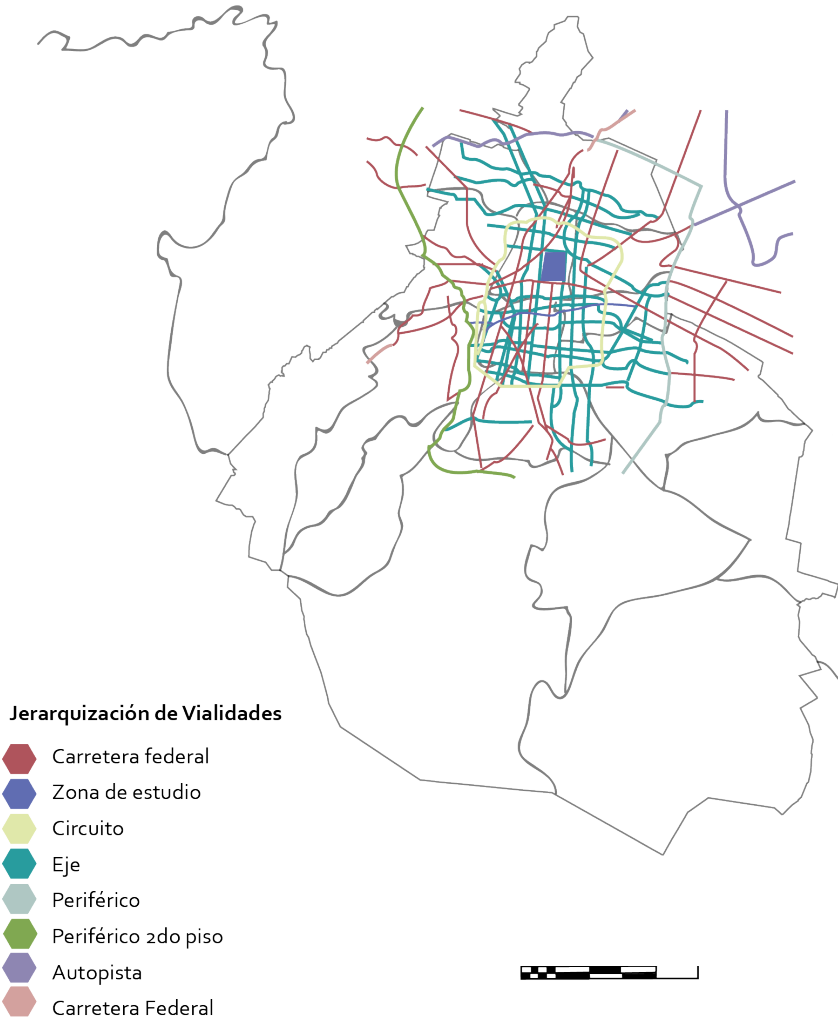
C. ANÁLISIS DE LA MOVILIDAD Y SEGURIDAD VIAL

i. Infraestructura existente ofertada

La tipología de vialidades en el CHCDMX puede clasificarse en:

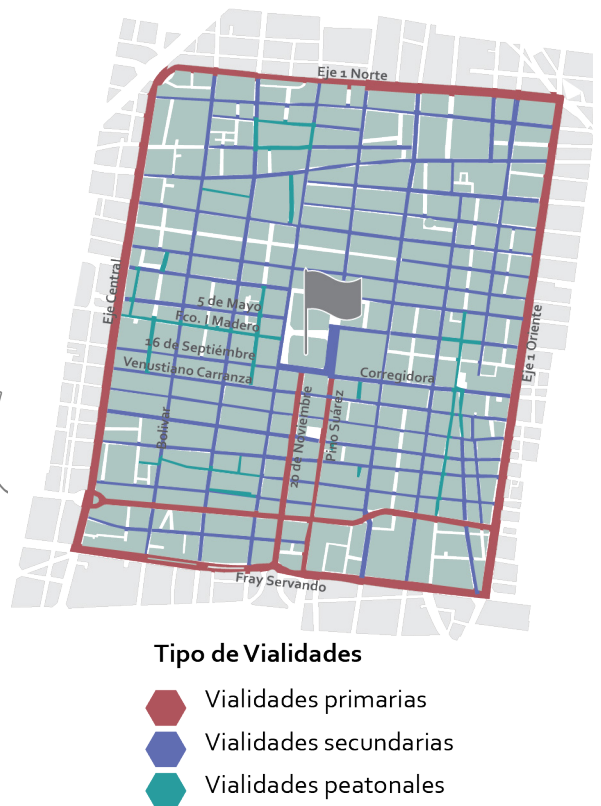
- **Vías primarias:** los cuatro ejes viales que delimitan la zona de estudio y las avenidas Pino Suárez y 20 de Noviembre.
- **Vialidades secundarias y calles locales:** que componen la mayor parte de la malla vial, y generalmente circulan en solo un sentido.
- **Andadores peatonales.**

Figura 11. Contexto de la trama vial de la Ciudad de México.



Fuente: IDOM con datos de INEGI y SEMOVI.

Figura 12. Jerarquización vial actual.



Fuente: IDOM.

Vías primarias

Los ejes viales al perímetro de la zona de estudio: Eje Central, Eje 1 Oriente Circunvalación, Eje 1 Norte y Fray Fernando Teresa y Mier se caracterizan por ser vialidades de alta capacidad que unen el Centro Histórico con el resto de la estructura vial de la ciudad. Estas son claves para la movilidad en vehículo privado y transporte público en superficie para los movimientos Norte – Sur, Sur – Norte, Este – Oeste y Oeste – Este. Las cuatro vialidades tienen secciones con entre cuatro y seis carriles para circulación vehicular, con algunas particularidades:

- **Eje Central:** principal vía de la ciudad en sentido sur-norte, con cuatro carriles de circulación vehicular, y dos exclusivos de transporte público del Sistema de Transporte Eléctricos, incluyendo uno de contraflujo. A lo largo del Eje se localizan estaciones del Metro y Metrobús.
- **Eje 1 Oriente Circunvalación:** vía en sentido Norte - Sur, con cuatro carriles de circulación vehicular, además de dos exclusivos de transporte público de Metrobús, incluyendo uno de contraflujo. Con frecuencia, el tramo contiguo al Mercado de la Merced²³ es invadido por el comercio informal obligando al Metrobús a ralentizar su velocidad y a usar el carril contiguo.
- **Eje 1 Norte Rayón:** vía en sentido Oeste - Este, con cuatro carriles de circulación vehicular, además de dos exclusivos de transporte público, incluyendo uno de contraflujo. Existe una fuerte presencia de comercio informal en el espacio público que reduce su capacidad vehicular hasta a tres carriles, disminuyendo la seguridad vial y provocando un alto flujo peatonal en los carriles exclusivos de transporte público.
- **Fray Servando Teresa de Mier:** vía de dos cuerpos en sentido Este - Oeste, en horas pico de mañana, se abre para la circulación completa en dos sentidos. Cada cuerpo cuenta con 3 carriles de circulación vehicular desde la Plaza Tlaxcoaque, una ciclovía unidireccional.
- **José María Izazaga / San Pablo:** Esta vialidad es de sentido único Oeste – Este y cuenta con dos calzadas separadas por un camellón. Desde su intersección con San Pablo y hasta Eje 1 Oriente cuenta con un carril exclusivo para la operación de la Línea 4 de Metrobus en contraflujo.

Asimismo, las vialidades primarias de **20 de Noviembre** y **Pino Suárez**, que se adentran al CH terminando en la Plaza de la Constitución (Zócalo) son utilizadas para el recorrido habitual de viajes por su mayor número de carriles y capacidad.



Foto Eje Central, 2018.
Luis Musi.

²³ El segundo principal centro de abasto de la ciudad, con ventas al mayoreo y menudeo de alimentos y productos básicos.

Calles y vialidades

Las calles y vialidades del CHCDMX se caracterizan por:

- Ser de un sólo sentido de circulación con excepción de: la Línea 4 de Metrobús y Fray Servando (carril reversible).
- 148 de las intersecciones son semaforizadas.
- Casi la mitad de las calles secundarias de la zona de estudio fueron intervenidas desde el inicio de la revitalización del CHCDMX, y se pavimentaron con concreto estampado simulando un adoquinado, se ampliaron banquetas y se soterraron las instalaciones cableadas.

Calles Peatonales

El CHCDMX ha sido pionero en la implementación de calles peatonales. Intervenciones como la peatonalización de la calle de Madero o la Regina han superado las expectativas, resultando en elevados volúmenes peatonales e incluso incrementos en los valores del suelo. A la par, existen calles que si bien no son peatonales, por su intensa actividad comercial formal e informal, en horas punta y fines de semana la demanda peatonal es tal, que el arroyo vehicular se ocupa para el tránsito peatonal. Esto limita o imposibilita el paso de los vehículos, creando "calles peatonales temporales", por ejemplo Correo Mayor; lo que demuestra que el espacio vial puede ser flexible a los requerimientos de movilidad de los usuarios.



Foto Madero, 2018.
Luis Musi.



Foto, 2012
marianabigail / Flickr.

Infraestructura ciclista

La zona de estudio cuenta con **tres ciclovías segregadas** por barrera física en 20 de noviembre, Pino Suárez, Fray Servando Teresa de Mier y José María Izazaga. Asimismo, tiene cobertura del servicio de **bicicletas públicas** de la ciudad, **EcoBici**, con **16 estaciones** y un **total de 399 anclajes**. Estas se localizan principalmente en el entorno de la conexión del Zócalo con la Alameda y Bellas Artes y en la conexión entre el Zócalo y la estación de Metro Pino Suárez.

Condiciones de accesibilidad y calidad del entorno urbano

- **Vialidades primarias:** La mayoría no cuentan con espacios adecuados para los peatones. Existen pocos semáforos con adaptaciones correctas para personas con alguna discapacidad visual. Igualmente, el exceso de ruido se considera una problemática para esta población. Si bien, desde la última década se han realizado proyectos de adecuación de geometría en banquetas para incluir rampas en las intersecciones, aún existen barreras para los peatones, como postes, señalética vertical mal ubicada, comercio informal, casetas telefónicas y desniveles, entre otros elementos.
- **Vialidades secundarias:** La mayoría han sido intervenidas en los últimos 10 años, con mejoras al pavimento, banquetas, vegetación y/o iluminación pública. El proceso de revitalización del CHCDMX incluyó una **homogenización en la tipología de pavimento:** concreto estampado simulando un adoquinado. Se considera que el estado del pavimento en la zona de estudio en su mayoría es aceptable a excepción de aquellas vialidades que todavía no han sido intervenidas.

Por otro lado, **las calles que se utilizan por el transporte público o como zonas de descarga** de productos no invitan a las personas al acceso al sitio y segrega las calles y zonas del CHCDMX. Esto, consecuencia de la imagen visual y de la carencia de infraestructura. Es común encontrar infraestructura inadecuada para cumplir con su función; que es remplazada por soluciones alternativas.



Foto Comercio Informal, 2014.
IDOM.



Foto Falta de infraestructura, 2014.
IDOM.



Foto vegetación, 2014.
IDOM.



Foto vegetación, 2014.
IDOM.



Foto vegetación, 2014.
IDOM.



Foto vegetación, 2014.
IDOM.

Recomendaciones de buenas prácticas de diseño

Madrid, Plaza Mayor

En general, Madrid, ofrece un gran espacio público, ya que existe armonía entre el nivel de calle y la altura de los edificios, así mismo cuenta a lo largo de la zona de estudio con un buen estado en sus edificios, exceptuando ciertas secciones del CHCDMX.

En el Centro de Madrid, las calles, dependiendo de su uso, se desarrollan con elementos que ayudan significativamente a la contextualización de la zona. Se observan calles en muy buen estado y que cuentan con señalamientos, bolardos, semáforos, apreciables a simple vista, los cuales no se convierten en obstáculos para el peatón.

La plaza Mayor, similar a la Plaza de la Constitución en México, está bordeada por elementos arquitectónicos excluyendo por completo al automóvil de la zona, abriendo paso a una convivencia completamente peatonal, y dando una sensación de exclusividad y creando una barrera sonora que da nacimiento a otro tipo de experiencia.

Paris, Zona Turística

Paris, a partir de sus reformas de modernización entre los años de 1850, creó una armonización no sólo en las alturas de sus edificios sino en la composición de sus edificios en fachada, techos y plantas a nivel de calle, dando un carácter uniforme prácticamente en la totalidad de su ciudad.

Sus cruces en las calles son identificados debido a su buena señalización desde pinturas, bolardos y delimitaciones claras entre el peatón y los vehículos no motorizados y motorizados. Algunas de las intersecciones cuentan con barandales para la protección de los cruces e impedimento de malos usos. Esto da apertura a un espacio público que satisface la seguridad e imagen del sitio.

Roma, Centro Histórico

El Centro Histórico de Roma es homogéneo en el desarrollo de sus edificaciones. Sobre la vegetación, el río *Fiume Tevere* que es recorrido por la avenida *Lungotevere dei Tebaldi* cuenta con un arbolado magnífico de gran altura que provee un espacio de calidad visual, a su vez abra paso a la distribución de los callejones que ofrecen comercios y restaurantes ayudando a la actividad turística y económica.

La Piazza Navone cuenta con una fuente y una plazoleta de proporción alargada, provee de actividades tanto artísticas como comerciales, que vuelven al sitio sin duda un punto sobresaliente en la ciudad que tanto pobladores locales como turistas pueden disfrutar y aprovechar para satisfacer necesidades de ocio.

Por otro lado, La Piazza Venezia el cual alberga el *Altare della Patria* da una vista de un edificio monumental, el cual es otro icono en dicha ciudad, donde las escalinatas son aprovechadas por las personas como zona de estar, o simplemente como una zona que provee a los habitantes un recorrido espectacular.

Londres, Camden Town

En este barrio turístico de Londres, se aprecia una unificación por medio de los materiales. La señalización es adecuada y delimitada; esto evidencia la calidad del espacio público, y los usos mixtos: zonas residenciales, de estar, de comercio, de paso, delimitados sutilmente y permitiendo el respeto en el espacio correspondiente a cada sector.

Camden Town cuenta con comercios en las avenidas principales, y pocos carriles de circulación vehicular. Por otro lado, las banquetas son de buena proporción, aunque no siempre suficientes para recibir la cantidad de peatones que circula en esta zona.

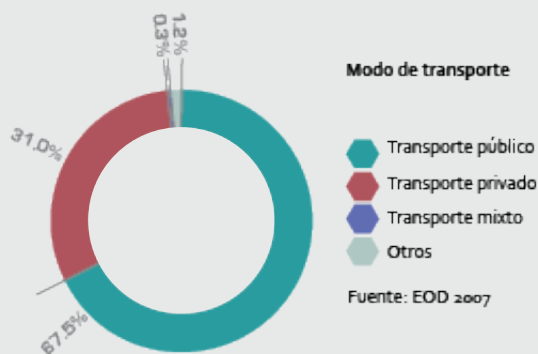
ii. Patrones generales de movilidad en el CHCDMX

Con base en la EOD 2007 se determinó que de los casi 22 millones de viajes realizados en la ZMVM, **831,774 viajes al día en un día entre semana**, tienen como origen o destino la zona de estudio. Además, se suman los viajes de paso que utilizan las vialidades analizadas para conectarse hacia otros puntos de la Ciudad.

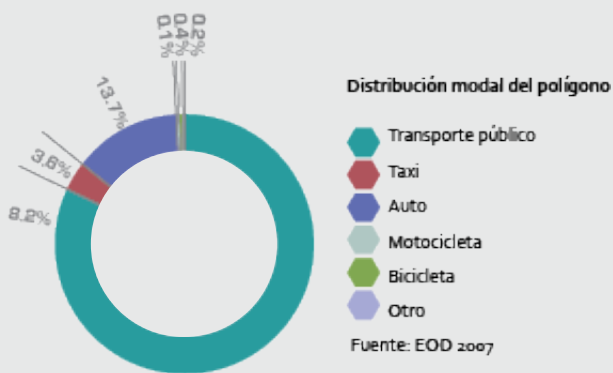
Del análisis se destaca la diferencia del reparto modal comparándose con el de la ZMVM. En el CHCDMX se incrementa el porcentaje de viajes realizados en transporte público (de 67.5% a 82%). Esto puede explicarse por dos motivos: la alta accesibilidad a la zona en transporte público y el bajo poder adquisitivo al que está dirigido el comercio de la ámbito de estudio, especialmente en las zonas norte y oriente, que se encuentra por debajo del promedio de la ZMVM.

Por otro lado, los motivos de viaje de las personas que llegan diariamente al CHCDMX, se condicionan por sus usos de suelo, predominantemente del sector terciario.

Gráfica 5. Reparto Modal de la ZMVM



Gráfica 5. Reparto Modal en el CHCDMX



En el CHCDMX
82% de los viajes se
realizan en transporte
público.

Foto Metrobús, 2018.
Luis Musi.

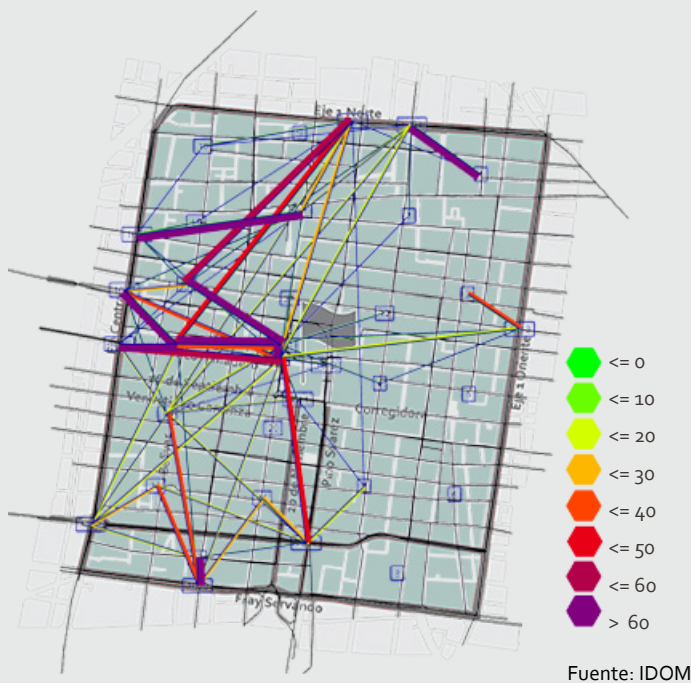
iii. Reparto modal: peatones, ciclistas, transporte público y transporte privado

La caracterización del tipo de usuario se realizó con base en el análisis de los trabajos de campo descritos en la sección 4.B.i de este documento. A continuación se sintetizan los puntos más relevantes.

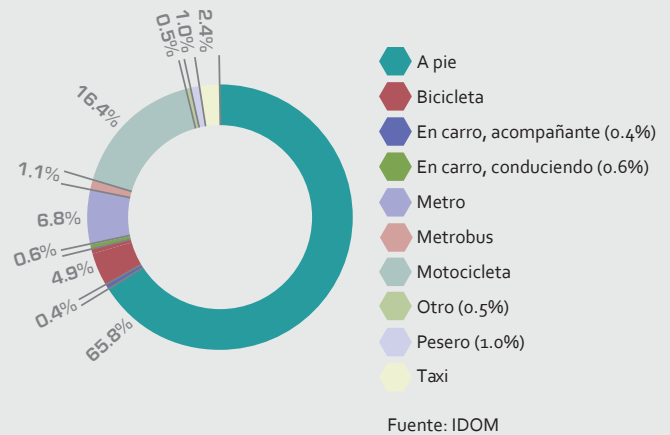
Peatones

Con los datos obtenidos de las encuestas se identificaron las principales zonas atracción de viajes, utilizando las áreas geográficas básicas (AGEB) definidas por INEGI. A partir de eso, se concluyeron los itinerarios de mayor demanda (líneas de deseo para la movilidad peatonal), considerando los puntos de intercambio modal como aquellos en donde se inician la mayoría de los viajes peatonales. La figura 15 evidencia como puntos atractores de demanda peatonal: (1) zona del corredor Madero y del Zócalo; (2) la zona del polígono, donde se localiza el área comercial de la Lagunilla; y (3) los corredores peatonales (Madero y Regina, entre otros) son destinos peatonales.

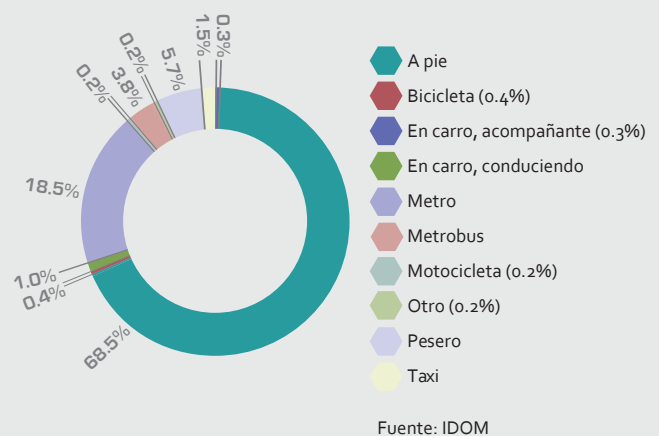
Figura 12. Líneas de deseo de movimientos peatonales.



Gráfica 7. Modo de acceso de peatones al CHCDMX.



Gráfica 8. Dispersión dentro del CHCDMX.

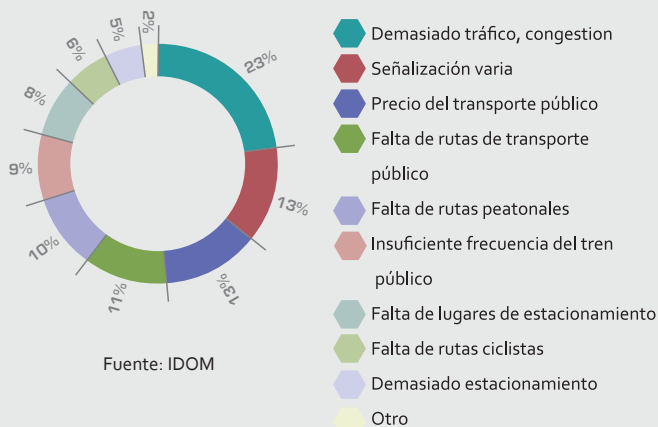


Los **principales hallazgos** del trabajo de campo realizado a peatones son:

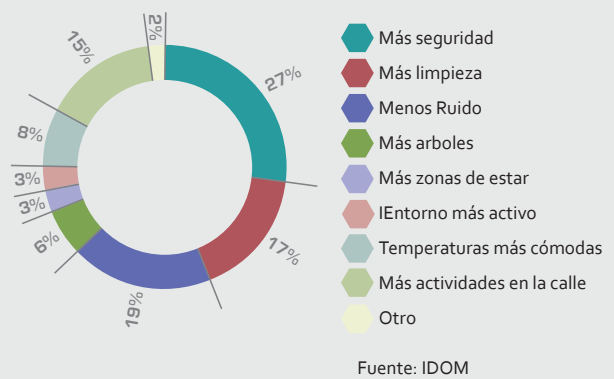
- Para llegar el CHCDMX, 16% de los peatones lo hace caminando, **66% utiliza el metro**, y únicamente el 3.4% llega en auto al centro.
- Una vez en el CHCDMX, **el 70% de los peatones se dispensa a pie**, mientras que el 18.5% se mueve en bicicleta. Lo último destaca la efectividad de las medidas de fomento del modo ciclista como medio de transporte.
- **Más de la mitad de los peatones camina recorridos de hasta 15 minutos** y solo el 13% de los usuarios camina más de 45 minutos.
- **El principal motivo de viaje es el trabajo**. Entre semana, el trabajo representa el 53% de los viajes, mientras que en fin de semana se reduce a 45%

Sobre la percepción de la principal problemática de movilidad y de las necesidades de los peatones en el CHCDMX, las respuestas obtenidas son dispersas. Las siguientes gráficas muestran la diversidad de respuestas, sin embargo, destacan: (1) el problema de la congestión vehicular (con 23%), demostrando que la percepción del tiempo perdido en el tráfico es lo que más afecta al usuario; y (2) . la necesidad de mayor seguridad personal.

Gráfica 9. Percepción de la problemática peatonal.



Gráfica 10. Principal necesidad de los peatones.



Ciclistas

La bicicleta tiene un rol fundamental en la logística de carga del CHCDMX, es el modo de transporte de uso generalizado para trasladar carga ligera entre los puntos de comercio. Esto se refleja en la demanda, **los ejes viales concentran los mayores movimientos ciclistas**, y son el entorno de mayor actividad comercial. Asimismo, los ciclistas aforados en los ejes en su mayoría mueven carga y pequeños pedidos, entre comercios y puntos de abasto. Si bien gran parte de las bicicletas aforadas en todo el CHCDMX son bicicletas de carga, la llegada de EcoBici ha incrementado la proporción de viajes con otros motivos.

El **resultado** de los aforos ciclistas²⁴ muestra que:

- Los ejes viales concentran el mayor número de ciclistas.
- Sobre Eje Central Lázaro Cárdenas y algunas de sus vías perpendiculares el movimiento de bicicletas es muy intenso. Por ejemplo, por Tacuba y Eje Central cruzan más de 150 ciclistas por hora en fin de semana.
- El número de ciclistas aforados en día laboral y fin de semana supera a **100 bicicletas durante el periodo de máxima demanda**.
- 40% de los ciclistas circulan en contrasentido.
- Sólo 10% de los ciclistas utiliza casco.
- El **perfil de persona usuaria** se distingue por:
 - **67% de los ciclistas llevan algún tipo de carga** (mochila o caja).
 - 52% de los ciclistas porta caja trasera o delantera (cargas mayores).
 - 94% de quienes circulan en bicicleta en el CHCDMX son hombres
 - 71% se sitúa entre los 20 y los 40 años de edad.

El uso incremental de la bicicleta tras la llegada de EcoBici, aunado a su uso histórico como parte de la logística de carga revela la necesidad de incrementar las condiciones de seguridad y la infraestructura ciclista del CHCDMX.



²⁴ La descripción de la metodología, incluido el número de aforos y su horario se encuentra en el sección 4.B.i de este documento.

Transporte público

En el CHCDMX existe una amplia cobertura de servicios de transporte público, tanto masivo como de menor capacidad; el CHCDMX cuenta con:

- 4 Líneas del Sistema de Transporte Colectivo Metro (Línea 1, 2, 8 y B), con 11 estaciones.
- 2 Líneas de Metrobús (L4 con servicio Norte y Sur), con 15 estaciones.
- 2 Líneas de Trolebús (Servicios de Transporte Eléctrico).
- 13 Líneas del Sistema de Movilidad 1 (Red de autobuses públicos concesionados en superficie).
- 49 Rutas de microbuses.

Si bien hay una buena cobertura y una amplia oferta, el servicio en general tiene deficiencias. Por ejemplo, los intervalos de prestación sólo son fiables en el Metro, pues incluso el Metrobús (BRT) que circula sobre un carril confinado, experimenta retrasos y *bus bunching*²⁵ como consecuencia de la intensa actividad comercial. En el caso de los sistemas de menor capacidad como microbuses, los intervalos de prestación del servicio son muy variables y poco fiables.

Los trabajos de campo realizados revelaron que:

- Para las rutas de mayor nivel de ocupación del Trolebús, Metrobús y Sistema de Movilidad 1 los intervalos de paso oscilan entre los 2.25 minutos y los cinco minutos.
- Las rutas servidas por microbuses tienen unos intervalos de paso muy variables. Existen rutas con un intervalo de paso de dos y tres minutos y rutas con intervalos de paso de treinta minutos.
- Por otro lado, **el Metro es uno de los principales modos de transporte para acceder o salir del CHCDMX, trasladando alrededor de medio millón de personas diariamente**. Las 11 estaciones de Metro en el ámbito de estudio movilizan (entradas y salidas) un total de 460 000 viajes diarios en días laborales, y en sábado incrementa a más de 515 000. Las estaciones que más viajeros movilizan por orden son Zócalo, Pino Suárez, Merced y Bellas Artes.



²⁵ *Bus Bunching* también conocido como apilamiento, se refiere a la circulación simultánea de autobuses de la misma ruta, quienes pierden la distancia y periodos de intervalo entre ellos por problemas de logística, generando mayores tiempos de espera para usuarios y mayor congestión vial.

Transporte privado

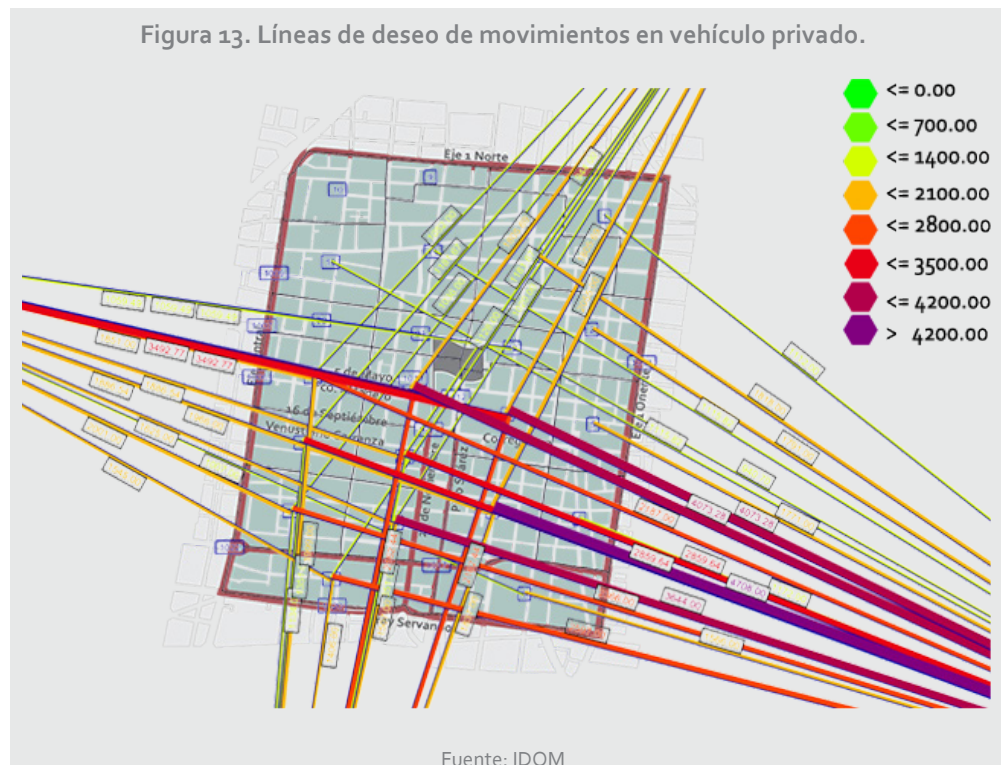
Los principales hallazgos del trabajo de campo realizado a usuarios de automóvil privado son:

- El **65% del tránsito en la zona es tráfico de paso**, procedente principalmente del Poniente hacia el Oriente y desde el Sur hasta el Norte en hora pico de la mañana.
- Su **principal motivo de viaje son las compras**.
- La **tasa de ocupación es de 1.5 personas/vehículo**.
- 59% de los vehículos que llegan o salen del ámbito de estudio estacionan en estacionamientos públicos, 13% se estaciona en los corporativos o edificios de oficinas y 9% en la vía pública.
- Hay una deficiente operación semafórica: intervalos cortos, falta de sincronización, operaciones manuales y alteraciones constantes en fases.

Asimismo, de los trabajos de campo se extrajeron las líneas de deseo de viajes en vehículo privado con destino en el CHCDMX e itinerarios vehiculares, de los cuales resalta:

- La importancia de los **viajes desde la zona Sur y zona Poniente al CHCDMX**.
- Las **destinos principales de los viajes se localizan en áreas de concentración de edificios administrativos y zonas comerciales**, por ejemplo las calles Moneda y 16 de septiembre.
- Los trayectos: (1) Tlalpan-Zócalo-20 de Noviembre y (2) 5 de Mayo-Zócalo-Pino Suárez se utilizan como rutas alternativas a los Ejes debido a los niveles de saturación, por lo que **el Zócalo recibe tránsito de paso sobre todo en horas pico**, convirtiendo la plaza más emblemática de la ciudad en una glorieta.

Figura 13. Líneas de deseo de movimientos en vehículo privado.



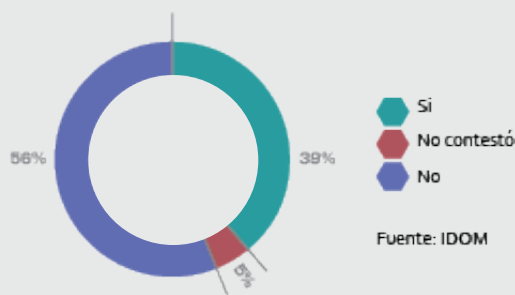
Sobre la congestión vehicular, expresada como la relación entre la capacidad de la vialidad y el flujo de vehículos, se destaca que:

- Existen graves problemas de congestión vial especialmente en horas pico de la mañana en los 4 ejes viales limítrofes del área de estudio.
- Los pares viales de acceso al Zócalo: 20 de Noviembre - Pino Suárez y 5 de Mayo - Tacuba son las vías con mayor tránsito dentro de la zona.
- Otros puntos críticos son:
 - La intersección de Izazaga con Eje Central, consecuencia del gran número de viajes de paso Oriente – Poniente y Sur – Norte y la mala regulación observada en el semáforo;
 - Eje 1 Norte y Eje 1 Poniente a la altura del Mercado de la Lagunilla, por la intensa actividad comercial;
 - Las intersecciones de Fray Servando con los Ejes, debido a los flujos de tráfico de paso.
 - Algunas vialidades internas como República de Perú en su intersección con Bolívar por la zona comercial, y República de Brasil a la salida del Zócalo.
- Los puntos de mayor concentración de gases de efecto invernadero y otros contaminantes (GEI) se correlacionan con las intersecciones y vialidades más congestionadas.

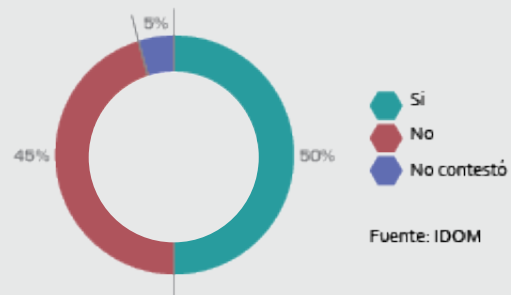
Por último, en las encuestas aplicadas se preguntó sobre la predisposición del usuario del auto para tener un cambio modal; los resultados arrojaron que:

- 50% de los usuarios del vehículo privado estarían dispuestos a utilizar el transporte público si hubiesen mejoras en la calidad del servicio.
- 39% de usuarios del auto en viajes cortos, usaría la bicicleta para acceder al CHCDMX en el caso de disponer de infraestructura segura.

Gráfica 11. Predisposición de los conductores a usar la bicicleta



Gráfica 12. Predisposición de los conductores a usar el transporte público



iv. Transporte de carga

La distribución urbana de mercancías (DUM) está asociada a los usos del suelo de una zona. Debido a la alta concentración de actividad comercial (formal e informal) y de fuentes de empleo en el CHCDMX la DUM es muy intensa en la zona. Por ello, en 2008 se promulgó el "Programa de Regulación del Transporte de Carga en el Perímetro "A" del Centro Histórico de la Ciudad de México"²⁶ (PRTC CHCDMX) con la intención de regular y ordenar.

El PRTC CHCDMX establece:

- Horarios de circulación y maniobra para prestadores de servicios de DUM, en todas sus modalidades
- Prohibición de circulación de vehículos de carga mayores a 3.5 toneladas, entre las las 7.00 y las 22.00 horas.
- Régimen de exención a:
 - Vehículos de 3.5 toneladas o de 7.5 metros de longitud.
 - Vehículos especiales y de servicios como: bomberos, policía, ambulancias, recolección de basura, por mencionar algunos.
 - Transporte de productos frescos y perecederos que requieran refrigeración
 - Transporte refrigerado.
 - Vehículos previamente autorizados por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes por una maniobra específica.

Debido a la existencia del programa, y a que en general es respetado, la DUM en el CHCDMX se caracteriza por:

- Realizarse en vehículos de 3.5 toneladas.
- Los trailers y vehículos de siete y ocho toneladas circulan únicamente por la noche, madrugada en los horarios permitidos.
- Los vehículos se estacionan en puntos específicos.
- Existen bahías y zonas habilitadas para maniobras de carga y descarga; sin embargo es frecuente que se haga en zonas de manera informal y temporal.
- La mayor parte de la desconsolidación y traslado hacia los locales se hace utilizando "diablitos".
- Debido a la elevada presencia de: comercio (de mayoreo y menudeo), restaurantes, cantinas, centros de ocio y hoteles, no existen itinerarios o puntos de entrada específica.

²⁶ Se publicó en la Gaceta Oficial del Distrito Federal del 18 de junio de 2008.

Una de las principales características de la DUM en el CHCDMX es el uso de diablitos²⁷ para la desconsolidación y la última milla de los viajes. Esta modalidad responde a las restricciones del PRTC CDMX, y a la falta de espacios de carga y descarga y estacionamientos temporales destinados a esta actividad.

Los camiones generalmente tienen un chofer y un operario conocido como “diablero”. El chofer detiene el camión para que el operario realice la descarga de mercancía y la traslade a destino. Por la prohibición de estacionarse, el conductor continúa con su marcha para pasar a recogerlo cuando el operario ha terminado.

²⁷ En otros países de la región de ALC se conocen como carritos, carretillas, mulas o dollys.



Foto Diablero, 2018.
Luis Musi

v. Seguridad vial

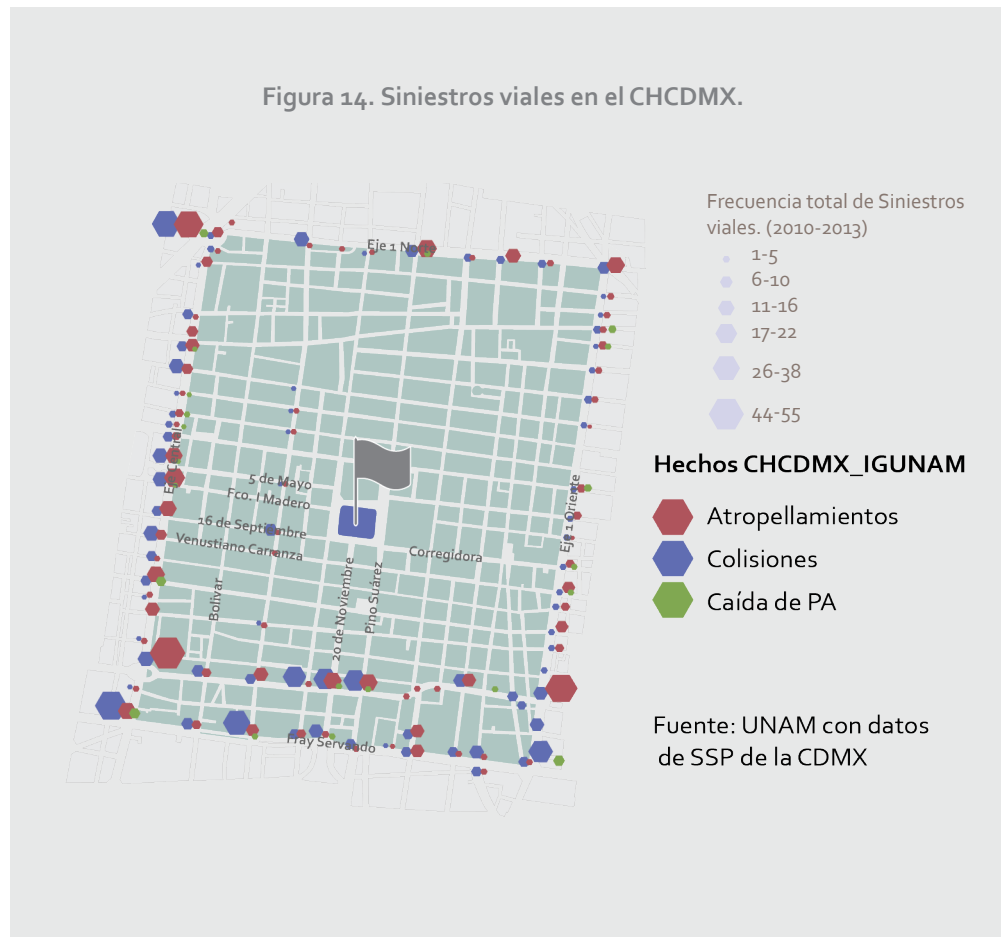
Para el análisis de la Seguridad vial en el CHCDMX el estudio analizó datos del INEGI e información desarrollada por el Instituto de Geografía de la Universidad Autónoma de México, con base en los datos de accidentalidad de la Secretaría de Seguridad Pública de la CDMX. El estudio de la UNAM analiza los siniestros viales y la frecuencia de éstos en los Ejes Viales e Isabel La Católica entre el 2010 y 2013.

Las principales conclusiones de este análisis son:

- Eje Central es el eje vial más peligroso, especialmente en sus intersecciones con Izazaga, Fray Servando y Eje 1 Norte.
- Las principales causas de los hechos de tránsito son el exceso de velocidad, la escasa fase verde para los peatones y la escasa infraestructura peatonal.
- Los atropellamientos a peatones se intensifican en las salidas a los metros, donde el volumen peatonal es mayor, revelando la necesidad de generar cruces seguros y fases semafóricas suficientes para los transeúntes.

Realizar intervenciones para controlar la velocidad en los Ejes Viales, ampliar el ancho de banquetas, mejorar la semaforización y segregación de forma más efectiva los carriles en contraflujo son algunas medidas que podrían ayudar a disminuir el número de siniestros viales en el ámbito de estudio.

Figura 14. Siniestros viales en el CHCDMX.



D. CONCLUSIONES: DIAGNÓSTICO DE LA MOVILIDAD URBANA EN EL CHCDMX

Peatones

- El **principal destino de viaje** de los peatones en hora pico en días laborables **son edificios comerciales y zonas comerciales.**
- **La mayoría de los peatones acceden al CHCDMX en transporte público**, y sus viajes a pie dentro del polígono duran 15 minutos.
- El flujo principal de peatones se da desde las estaciones de los sistemas de transporte masivo (metro principalmente).
- En los Ejes 1 Norte y 1 Poniente, la fuerte presencia de **comercio informal invadiendo banquetas genera que** el elevado volumen de peatones que atraen, **transiten por el arroyo vehicular**, disminuyendo la capacidad de la vía.
- **Para garantizar la seguridad vial de los peatones es necesario incrementar la infraestructura peatonal** (cruces seguros, ensanchamientos de banquetas), principalmente en los Ejes Viales perimetrales y en las salidas de las estaciones de transporte público masivo (metro).

Ciclistas

- El volumen de ciclistas en la zona es elevado sobre todo en las zonas donde existe infraestructura adecuada o zonas de elevada actividad comercial. Destaca además un gran porcentaje de número de viajes que se realizan en contrasentido.

Transporte Público

- En el CHCDMX, **el transporte público es el modo predominante con el 82% de los viajes**; superior a la ZMVM, donde 67.5% de los viajes se realiza en transporte público.
- Alrededor de **medio millón de personas acceden diariamente al CHCDMX en Metro.**





Foto Ciclista Ecobici, 2018.
Luis Musi.

Transporte de Carga

- La mayor parte del reparto de mercancías a establecimientos dentro del polígono se realiza con “diablitos” y en bicicletas.

Automóvil privado

- La ubicación geográfica del centro hace que se convierta en un gran nodo articulador de viajes en vehículo privado; **65% del tráfico es tránsito de paso en la zona**, que buscan las vialidades alternativas locales del CHCDMX para evitar los puntos de congestión.
- El Zócalo se ha convertido en una gran glorieta; en horas pico recoge el tráfico de paso.

Identificada la problemática, el presente estudio busca favorecer el cambio modal, reduciendo el uso del automóvil y fomentando la caminata, el uso de la bicicleta y del transporte público. Cabe destacar el elevado porcentaje de usuarios de automóvil privado que estaría dispuesto a usar la bici (39%) y el sistema de transporte público (50%) si la oferta de servicio y la infraestructura fueran de mayor calidad.



5. Escenarios de intervención

peatonalización

5. Escenarios de peatonalización

El **principal propósito** de realizar el diagnóstico de la movilidad y seguridad vial del CHCDMX y un modelo de simulación es definir **cuáles serían las consecuencias de realizar modificaciones en la movilidad en la zona**. La SEMOVI planteó tres escenarios individuales, encaminados principalmente, a facilitar la movilidad no motorizada (peatonal y ciclista) e incrementar su seguridad vial, restringiendo el uso del automóvil. Con la modelación se midió su impacto y se generó un escenario final u óptimo, integrando las conclusiones de los tres escenarios anteriores. Este último considera realizar una actuación de manera integral y coordinada, incluyendo la liberación de los Ejes Viales invadidos por el comercio informal y la optimización semafórica.

Las propuestas de modificación están alineadas al marco normativo, tanto la Ley de Movilidad como el Plan Integral de Manejo del Centro Histórico; priorizando al peatón como el principal usuario del espacio público y los desplazamientos no motorizados. Para ello consideran estrategias para:

- **Evitar** (*Avoid*) viajes innecesarios en vehículo privado.
- **Cambiar** (*Shift*) viajes en automóvil particular a viajes en transporte masivo, caminata o bicicleta.
- **Mejorar** (*Improve*) la tecnología y los sistemas de gestión.



Foto Mi Plaza Mi Calle, 2015.
Flickr Autoridad del Espacio Público.

A. ESCENARIO 1: 20 DE NOVIEMBRE.

Este escenario, presentado por la SEMOVI y la Autoridad del Espacio Público, consiste en aumentar el espacio peatonal sobre la calle 20 de noviembre (en el tramo entre José María Izazaga y el Zócalo), restringiendo el tránsito de vehículos privados a dos carriles. La calle 20 de Noviembre es un importante corredor comercial que remata en la Plaza de la Constitución (Zócalo).

Objetivos del Escenario 1

- Mejorar la calidad del espacio destinado a peatones y ciclistas.
- Reducir el tránsito de paso, disminuyendo el tráfico en el CHCDMX, en particular en el Zócalo.
- Mejorar la seguridad vial de peatones y ciclistas en 20 de Noviembre y el Zócalo.
- Fomentar el uso del transporte público y de los modos no motorizados.
- Ordenar el ascenso y descenso del transporte público, taxis y de vehículos privados, así como la carga y descarga del transporte de carga.

Descripción del Escenario 1

El escenario consiste en aumentar el espacio peatonal (de circulación y estancia), y reducir el arroyo vehicular a dos carriles. Para su ejecución, se propone pintar el pavimento, delimitar el área con macetones y colocar mobiliario urbano. De ese modo, se logra implementar de manera rápida, sin los impactos en la congestión y costos económicos que pudiera tener una obra de infraestructura mayor.

Impacto del Escenario 1

La cuantificación de los impactos evaluados en el modelo de simulación, arrojan que:

- Al disminuir la capacidad de 20 de Noviembre, el volumen de tráfico se reduce también en el Zócalo y las calles de República de Uruguay y Tacuba.
- Los conductores buscan alternativas de vías para sus recorridos Sur - Norte, por ejemplo Eje Central e Isabel la Católica.
- Para mitigar los posibles impactos negativos en rutas alternas es necesario realizar adecuaciones como permitir algunas vueltas a la derecha y optimizar los semáforos.
- La saturación en el tramo genera mayores emisiones de GEI, por lo que se recomienda optimizar la operación semaforica, permitiendo agilizar el tránsito y ahorrar emisiones derivadas del frenado.

La implementación del proyecto Mi Plaza Mi Calle en 20 de noviembre, liderado por la Autoridad del Espacio Público se basó y retroalimentó de las recomendaciones derivadas de este escenario.

B. ESCENARIO 2: ZÓCALO.

Este escenario consiste en cerrar el acceso a vehículos motorizados las calles que rodean la Plaza de la Constitución (Zócalo) de la Ciudad de México. La motivación nace de ver los resultados positivos generados en el cierre temporal durante el Día Mundial sin Auto en 2014. El Zócalo es el espacio público más importante del país, y lo rodean edificaciones que definen la historia de México, entre ellos: el Templo Mayor (sitio arqueológico), Palacio Nacional (oficina del ejecutivo federal) y la Catedral Metropolitana. Su relevancia sustenta la valorización del espacio. Asimismo, en los trabajos de campo se identificó que un 60% del tráfico registrado en esta zona es tránsito de paso que prefiere tomar este itinerario como ruta alterna.

Objetivos del Escenario 2

- Recuperar los espacios abiertos para ofrecer lugares de esparcimiento, reunión y otras actividades al aire libre.
- Mejorar la calidad del espacio dedicado al peatón y al ciclista.
- Realzar la importancia del patrimonio monumental del país.
- Asegurar la accesibilidad al Zócalo en medios no motorizados.

Descripción del Escenario 2

Se propone peatonalizar las vialidades que delimitan al Zócalo y las vías de acceso a éste para evitar conflictos de calles ciegas y sin salida (ver líneas punteadas en mapa). Debido a que las calles perimetrales cuentan con cinco carriles de circulación, el área destinada a los peatones pasaría de 20,800m² a 44,000 m².

Se recomienda incluir infraestructura ciclista para conectar las ciclovías de 20 de Noviembre y Pino Suárez con la calle compartida de 16 de septiembre.

Impacto del Escenario 2

El modelo de simulación arrojó los siguientes datos para este escenario:

- Disminuye la intensidad de tráfico en las avenidas que dan acceso al Zócalo, e incrementa la saturación en las vialidades alternas al Zócalo por que debe realizarse un buen señalamiento en éstas.
- Se incrementa la cantidad de emisiones de GEI en Eje Central e Izazaga pero se logra emisiones cero en el Zócalo.
- Se incrementan los tiempos de recorrido en tramos cortos hasta en un 100%, y en 16% el tiempo total requerido para cruzar el CHCDMX.
- La capacidad vial del CHCDMX es capaz de mejorar los niveles actuales de saturación, demora y emisiones de gases contaminantes incluso con medidas de peatonalización del Zócalo.

C. ESCENARIO 3: RED INTEGRAL

Este escenario propone modificaciones de movilidad en la totalidad del polígono de estudio, las cuales generan que la peatonalización del Zócalo no impacte negativamente en la congestión vehicular, mejorando los resultados y aprovechando de mejor manera el espacio liberado para el peatón y el ciclista. Esto lo logra al plantear una red integral, que conecta los itinerarios lineales existentes, sobre las calles peatonales, con otras zonas del CHCDMX, favoreciendo la mezcla de usos de suelo.

Objetivos del Escenario 3

- Recuperar los espacios abiertos para ofrecer lugares de esparcimiento, reunión y otras actividades al aire libre.
- Mejorar la calidad del espacio dedicado al peatón y al ciclista.
- Realzar la importancia del patrimonio monumental del Centro Histórico.
- Expulsar el tráfico de paso de las vialidades del Centro Histórico.
- Asegurar cierto grado de accesibilidad al Centro Histórico al automóvil en especial para taxis, residentes, vehículos de carga, servicios públicos y usuarios particulares (como personas con movilidad reducida) que deseen acceder aún con restricciones impuestas sobre el vehículo privado.
- Generar espacios de áreas verdes o zonas arboladas que mejoren las condiciones climatológicas, la imagen y la comodidad en el Centro Histórico.

Descripción del Escenario 3

Este escenario propone la creación de una red de Espacios de Prioridad Peatonal (EPP), con calles peatonales y vías de tránsito calmado (calles compartidas), donde coexisten los distintos modos de transporte con una velocidad máxima de 20 Km/hr para los motorizados.

Impacto del Escenario 3

La simulación de este escenario en el modelo matemático de transporte concluye que:

- Se disminuye el volumen de las vialidades de acceso al Zócalo, congestionando las vialidades que ofrecen trayectos alternos para rodear al Zócalo.
- Se generan incrementos considerables en los tiempos de recorrido, especialmente sobre las calles más cercanas al Zócalo.
- Los Ejes Viales periféricos no muestran demoras importantes, demostrando que son alternativas viables para evitar el acceso al CHCDMX.
- La modificación de la infraestructura vial, no es suficiente para mejorar la movilidad en el CHCDMX, es importante ordenar el uso del espacio vial, por ejemplo el comercio informal.

D. ESCENARIO 4: ESCENARIO ÓPTIMO.

Este escenario considera implementar las medidas del Escenario 3 con la condicionante de eliminar la invasión por parte del comercio informal en los Ejes que rodean al CHCDMX. La creación de la RED INTEGRAL, con la adecuación de EPP, la creación de calles compartidas y cambios de sentidos en algunas vialidades, así como dobles sentidos, sólo funcionaría si se lograra reubicar el comercio informal de manera que no invada el arroyo vehicular.

Dos de las principales causas de los problemas de movilidad en el CHCDMX son: la invasión de las vialidades por parte del comercio informal, y el estacionamiento provisional tanto de personas que quieren comprar como de vehículos de carga y descarga. Por ello se considera primordial la reorganización de actividades en las vialidades, para que posteriormente medidas como calles de coexistencia o reprogramaciones semafóricas surtan efecto.

Descripción del Escenario 4

En este escenario se implementan todas las adecuaciones propuestas en el Escenario 3, se elimina el comercio en vía pública, se reordena el estacionamiento en calle y se implementa una optimización y sincronización semafórica.

Impacto del Escenario 4

- Logra mejorarse integralmente la movilidad y seguridad vial del CHCDMX.
- Se produce una disminución de emisiones de GEI en los Ejes Central, 1 Norte y 1 Oriente
- Se genera un nuevo volumen de CO₂ en la calle de Peña y Peña, debido a que en el escenario tres en ese sentido la emisión era nula.



*Foto Zócalo sin autos, en el
Día Mundial sin Autos, 2014.
Xinhua, El Universal USA.*



Lecciones aprendidas y 6. recomendaciones

6. Lecciones aprendidas y recomendaciones



Las principales lecciones aprendidas a partir de la elaboración de este estudio y del apoyo que brindó el Banco al gobierno de la CDMX, se encaminan a: (i) fomentar la toma de decisiones basada en evidencia; (ii) fortalecer las capacidades de los tomadores de decisión dentro de las agencias de planeación de la movilidad; (iii) procurar la expansión del estudio y del modelo matemático; (iv) fomentar la integralidad de las intervenciones enfocadas a mejorar la movilidad; (v) superar barreras institucionales e impactar en la política pública; (vi) considerar los beneficios en salud; y (vii) posibilitar la replicabilidad del estudio en otros contextos.

I. Fomentar la toma de decisiones basada en evidencia

Una de las principales motivaciones del Banco al brindar este apoyo, fue promover la toma de decisiones basada en evidencia dentro de los gobiernos subnacionales (y nacionales). En la región de ALC es recurrente que se implementen proyectos de movilidad sin estudios que los respalden; éstos no se elaboran ya sea por limitaciones presupuestales, de tiempo o de recursos humanos, entre otros. El riesgo que se corre es que se obtengan resultados contrarios a los deseados, ya que los sistemas de movilidad urbana se componen y responden a una diversidad de variables, y sus efectos pocas veces se limitan al contexto inmediato.

La elaboración de este estudio y del Modelo, demostró como el *Escenario 3* que buscaba ofertar más y mejores espacios peatonales podría provocar otros impactos negativos, como la saturación severa en otras vías, mayores tiempos de traslado para los usuarios de transporte público y vehículo privado y un incremento en las emisiones de gases contaminantes. El contar con un diagnóstico exhaustivo de las condiciones actuales de la movilidad basado en un amplio trabajo de campo, y con una herramienta informática de evaluación (el modelo de transporte para el vehículo privado), permite una toma de decisiones basada en la evidencia, evaluando propuestas con indicadores económicos y medioambientales que permiten la evaluación de la sustentabilidad del sistema en el tiempo bajo un análisis con rigor matemático y estadístico.

II. Fortalecer las capacidades de los tomadores de decisión dentro de las agencias de planeación de la movilidad

Uno de los componentes del apoyo que brindó el BID consistió en la adquisición de la licencia del *software* de modelación y la capacitación a funcionarios de la SEMOVI sobre su utilización. Esto es de especial relevancia pues logra fortalecer las capacidades existentes y da autonomía e independencia a las agencias locales, en este caso la SEMOVI. Contar con el *software* y con personal capacitado para su uso, permite a la SEMOVI generar sus propios modelos matemáticos para otras zonas de la ciudad y evaluar los impactos de los proyectos.

Además, el apoyo del BID incluyó la entrega de un análisis de funcionamiento del Modelo, y la realización de un taller de trabajo y capacitación enfocado a cómo utilizarlo y actualizarlo. De esa forma, se brinda una herramienta de análisis con la que los funcionarios públicos pueden interactuar, agregando escenarios conforme vayan generándose nuevas propuestas. Asimismo, son capaces de pronosticar la respuesta de la red, previendo y corrigiendo posibles impactos negativos, maximizando y cuantificando los impactos positivos. La capacitación permite que la SEMOVI pueda constantemente nutrir el Modelo sin necesidad de contar con apoyo de terceros.

III. Procurar la expansión del estudio y del modelo matemático

Para efectos de este estudio se realizó un modelo de macrosimulación del ámbito de estudio y un modelo de microsimulación estática la calle 20 de noviembre y el Eje Central Lázaro Cárdenas. Debido a esto, el Modelo no estima el porcentaje de vehículos desviados fuera del polígono de estudio, por lo que es aconsejable la expansión del mismo en una segunda fase. Al hacerlo, podrá utilizarse esta herramienta de evaluación en otros proyectos de la ciudad.

IV. Fomentar la integralidad de las intervenciones enfocadas a mejorar la movilidad

Además de alinear los programas y las políticas públicas, logrando la coherencia dentro del marco normativo e institucional vigente, es importante considerar propuestas integrales para mejorar la movilidad del Centro Histórico de la CDMX. El resultado del análisis de los escenarios demostró que las intervenciones en el espacio físico deben pensarse de manera integral y no puntual y aislada, y que mejorar la infraestructura generalmente no es suficiente. Se requiere acompañarlas de medidas asociadas al cumplimiento y procuración de la Ley (en el caso de la ocupación de la vía pública por el comercio informal), la cultura vial, la seguridad pública, la economía urbana, entre otros.

V. Superar barreras institucionales e impactar en la política pública

Para lograr superar las barreras institucionales durante la elaboración y posterior implementación del estudio se procuró generar alianzas con distintas instancias de nivel locales y subnacional desde etapas tempranas de su planeación. Esto fue fundamental ya que las decisiones y acciones en materia de movilidad como: infraestructura, espacio público, seguridad pública, medidas de gestión y control del tránsito dependen de diferentes órganos de gobierno tanto del local como del subnacional.

Un aspecto a destacar, fue que se generó un compromiso tanto a nivel institucional como individual; muchos de los funcionarios públicos involucrados cambiaron de cargo o de dependencia, pero al conocer el estudio y su importancia lo impulsaron desde sus distintas posiciones. Eso fue clave para lograr impactar en la política pública, en especial de la agencia encargada del Espacio Público de la Ciudad, quienes tomaron las recomendaciones y ejes propuestos y los aplicaron en proyectos de renovación de calles como la Avenida 20 de Noviembre y más recientemente el distrito Chino, con la implementación de una calle de preferencia peatonal en esa zona.

VI. Considerar los impactos en la salud pública

Si bien durante la realización de este diagnóstico no se profundizó en los beneficios en salud que genera fomentar la movilidad activa (caminar y trasladarse en bicicleta); se recomienda considerarlo en futuros estudios. Algunos beneficios identificados son: mayor longevidad, reducción de enfermedades cardiovasculares, y reducción en el riesgo de padecer obesidad (OMS, 2014). Promover el ciclismo urbano y la caminabilidad podría traer muchas externalidades positivas relacionadas con la salud pública. En México esto adquiere especial relevancia ya que, según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición ENSANUT 2016, tres de cada diez niños, cuatro de cada diez adolescentes, y siete de cada diez adultos padecen sobrepeso u obesidad.

VII. Posibilitar la replicabilidad del estudio en otros contextos

Finalmente, con la experiencia adquirida y con las lecciones aprendidas durante la elaboración de este estudio, una motivación del BID es replicar la metodología e implementarla en otros Centros Históricos de la región. Por último es importante destacar que el modelo matemático se utiliza en la actualidad para simular diversas intervenciones de movilidad y seguridad vial en la zona y predecir su impacto. Los resultados del diagnóstico sirvieron de insumos para la actualización del Plan Integral de Manejo del Centro Histórico.

7. Referencias

7. Referencias

Bohl, C. (2002) Place Making: Developing Town Centers, Main Streets and Urban Villages. Urban Land Institute. Disponible en: www.uli.org

Cifuentes, C. (2008) La planificación de las áreas patrimoniales de Quito. Revista de la Organización Latinoamericana y del Caribe de Centros Históricos. No. 1, agosto 2008, pp. 101-114 Disponible en: <http://www.iadb.org/wmsfiles/products/publications/documents/2028631.pdf>

Consejo Nacional de Población (2015) Encuesta poblacional 2015

Cuenin, F (2009) Patrimonio cultural y desarrollo socioeconómico: la recuperación de áreas centrales históricas. Banco Interamericano de Desarrollo. Disponible en: <http://www.iadb.org/wmsfiles/products/publications/documents/2028631.pdf>

Demers, M. (2006) Walk For Your Life! Restoring Neighborhood Walkways To Enhance Community Life, Improve Street Safety and Reduce Obesity. Vital Health Publishing. Disponible en: www.vitalhealthbooks.com/book/2414947630.html

IDOM (2015) Resumen Ejecutivo del Estudio de movilidad y seguridad vial del Centro Histórico de Ciudad de México. Banco Interamericano de Desarrollo.

INEGI (2007) Encuesta Origen-Destino 2007

Ley de Movilidad de la Ciudad de México, Gaceta Oficial del 14 de julio de 2014. Disponible en: <http://aldf.gob.mx/archivo-ba20960fb6570ec7d4ee34c30ee2d733.pdf>

Litman, T. (2017) Economic Value of Walkability. Victoria Transport Policy Institute. Disponible en: <http://www.vtpi.org/walkability.pdf>

OMS (2014) Herramientas de evaluación económica de la salud (HEAT) para los desplazamientos a pie y en bicicleta: metodología y guía del usuario: evaluación económica de la infraestructura y las políticas de transporte. Organización Mundial de la Salud.

Ortega, C (2014) Peatonalización de la Calle Madero del Centro Histórico de la Ciudad de México, Análisis del cambio en el ámbito comercial. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Azcapotzalco. Disponible en: https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/81110/85MVD_OrtegaGarc%C3%ADaClara.pdf

Plan Integral de Manejo del Centro Histórico de la Ciudad de México 2011-2016

Soltero, G (2009) Identidad narrativa y el Centro Histórico (de la ciudad) de México. Andamios vol.6 no.12 México dic. 2009 Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-00632009000300007

