

15

Movilidad y accesibilidad

Marco teórico

Antecedentes metodológicos

Existen diversos enfoques sobre la movilidad en función del territorio urbano. Éstos tienen que ver con dos características complementarias: la proximidad de empleos, servicios y equipamientos, y la accesibilidad a ellos mediante un sistema de transporte. El primer antecedente o referencia sobre la accesibilidad urbana es el trabajo de Hansen¹ que la define como el potencial de oportunidades para la interacción, midiéndola como el número y diversidad de oportunidades que se pueden obtener de un destino específico. Ello en virtud del sistema de movilidad en el que se establece inicialmente la idea de un área de influencia o cobertura, pero metodológicamente planteándolo desde la pregunta de cuántos destinos y servicios pueden ser alcanzados.

Un segundo antecedente es la diversidad de estas actividades. Si los destinos son homogéneos, entonces el número de servicios no agrega tanto valor a que éstos y los empleos tengan una diversidad. El uso de instrumentos económicos para establecer un costo por viaje generó que a cada viaje se le haya agregado una *impedancia*. Ésta refleja, en principio, los costos privados de los usuarios para alcanzar un destino² y, posteriormente, la introducción de externalidades negativas sociales y ambientales que establecen una función de costo completo.

1 Hansen, W. G. (2013). How accessibility shapes land use. *Journal of the American Institute of Planners*, 25(2).

2 Levinson, D, & Wu, H. (2020). Towards a General Theory of Access. *Journal of Transport and Land Use*, 13(1).

Por ello, desde el urbanismo se fue aceptando el hecho de que se debe alcanzar un equilibrio entre el acceso a empleos y servicios que puedan reducir el viaje y aumentar la calidad del viaje, el cual tiene un valor por sí mismo, como estableció Lynch.³ Esto tiene implicaciones tanto en la gestión del suelo como en la de la movilidad, áreas que han estado separadas durante mucho tiempo –incluso hasta ahora– generando una extensa investigación y metodologías de análisis,⁴ pero teniendo comparativamente poca aplicación práctica en la gestión de las ciudades.

El rico urbanismo preindustrial que generó a lo largo del tiempo una diversidad de trazas urbanas –muchas de ellas muy valoradas en el urbanismo actual–,⁵ así como la emergencia de modelos funcionalistas junto con la masificación del automóvil particular, superpusieron prácticas urbanas negativas sobre el proceso de gestión del suelo de cada ciudad, mismas que implicaron serios problemas de acceso urbano. Esto, en principio, fue claro para los modos sustentables (peatón, bicicleta, transporte público), pero posteriormente con la seria congestión derivada de la alta motorización, también se afectó la accesibilidad en vehículos particulares.

A partir de escenarios de altos costos sociales y ambientales se generaron modelos de gestión de la accesibilidad que pudieran contemplarlos. Hay todavía relativamente pocas referencias prácticas, pero configuran una creciente tendencia a considerar las externalidades negativas como un eje clave. Esto ha llevado a impulsar los modos sustentables de movilidad hacia escenarios de neutralidad en carbono y cero lesionados graves por accidentes de tránsito. Los indicadores de movilidad sustentable de ITDP⁶ definen a los 500 metros alrededor de una estación de transporte público como el área de influencia para vivienda y empleos; y a la accesibilidad, como todos los empleos disponibles en un radio de 30 y 60 minutos, combinada con la densidad de manzanas, la densidad residencial y el reparto modal de modos de movilidad sostenibles.

Hay referencias internacionales sobre una estrategia urbana de accesibilidad. Copenhague⁷ ha planeado un distrito bajo el criterio de *ciudad de 5 minutos*. Sídney, por ejemplo, ha establecido una política de movilidad y gestión del suelo bajo la premisa de *ciudad de 30 minutos*⁸ que parte de la base de la existencia de subcentros metropolitanos que acerquen los empleos y servicios

3 Lynch, K. (1984). *Good City Form*. The MIT Press.

4 Ewing, R. & Cervero, R. (2010). Travel and the Built Environment. A Meta-Analysis. *Journal of the American Planning Association*, 76(3).

5 Morris, A. E. J. (1984). *Historia de la forma urbana*. Gustavo Gili.

6 Fernández, Santiago, coord (2019). Externalidades negativas asociadas al transporte terrestre. Ciudad de México: ITDP. Disponible en: <http://mexico.itdp.org/noticias/externalidades/>

7 Disponible en: <https://blogs.iadb.org/ciudades-sostenibles/es/desarrollo-urbano-integrado-copenhague-nordhavn-barrio-portuario/>

8 Levinson, D, & Wu, H. (2020). Towards a General Theory of Access. *Journal of Transport and Land Use*, 13(1).

con cierto nivel de especialización. Finalmente, París, la matriz de calidad de la vida social aplicada a la estrategia de *ciudad de 15 minutos*, establece un peso ponderado de seis funciones urbanas: vivienda, abasto, trabajo, cuidado, educación y ocio, bajo el criterio de estar en un área de influencia de un radio de 500 m.⁹

Finalmente, la gestión de la red vial desde la perspectiva de la movilidad y espacio público a nivel local y barrial, y la protección contra los efectos negativos del uso del automóvil, tiene muchos referentes locales en el mundo que son complementarios a la política de accesibilidad urbana. El programa más claro de esto es el de *supermanzanas* de Barcelona o las zonas *woonerf* en Holanda, las *home zones* en Gran Bretaña, la estrategia de movilidad de Vitoria Gasteiz¹⁰ o el programa *Madrid Central* en Madrid, entre otras.

El impacto del estacionamiento en la movilidad ha sido también analizado en el mundo¹¹ bajo la premisa de que todo viaje en automóvil requiere un cajón al inicio y uno al final. El resultado de décadas de políticas que enfocan el estacionamiento como mitigación y no como causa de los problemas ha derivado en su construcción masiva y en un gran subsidio oculto al hacerlos muy baratos o incluso gratuitos. En la CDMX se estimaba en 2014 que 45% de la superficie construida de desarrollos mayores a 5,000 m² era destinada a estacionamiento, con el consiguiente impacto en el crecimiento de los viajes en automóvil particular.¹²

Contexto legal y de planeación

La CPCDMX establece el *derecho a la movilidad* de toda persona “en condiciones de seguridad, accesibilidad, comodidad, eficiencia, calidad e igualdad”.¹³ Derivado de este derecho, el texto constitucional otorga prioridad a peatones, conductores de vehículos no motorizados y usuarios del transporte público, a través del uso equitativo del espacio vial, la integración del transporte público, el transporte de bajas emisiones, así como el respeto a las necesidades sociales y ambientales de la Ciudad.

El ejercicio del derecho a la movilidad está explícitamente relacionado al acceso a un *sistema de movilidad o de transporte* que cumpla con ciertas condiciones. Por un lado, la misma Constitución dispone que la Ciudad garantizará

9 Moreno, C. (2019). *White Paper Paris Northgates Project. 15 min. city-30 min. territory. Urban and Territorial Transitions*. IAE Paris. Disponible en: <http://chaire-eti.org/wp-content/uploads/2019/12/White-Paper-2019.pdf>

10 Plan de Movilidad y Espacio público en Vitoria-Gasteiz. Disponible en: https://www.vitoria-gasteiz.org/wb021/was/contenidoAction.do?idioma=es&uid=75d35ab4_118eeb0d730__7fe0

11 Shoup, D. (2005). *The High Cost of Free Parking*. NY: Routledge.

12 Sañudo, A., coord. (2014). *Menos cajones, más ciudad: El estacionamiento en la Ciudad de México*. México: ITDP. Disponible en: <http://mexico.itdp.org/noticias/menos-cajones-mas-ciudad-el-estacionamiento-en-la-ciudad-de-mexico/>

13 CPCDMX, artículo 13, inc. E.

la movilidad de las personas en condiciones de máxima calidad “a través de un sistema integrado y multimodal de transporte, que atienda las necesidades sociales y ambientales, bajo los principios de equidad social, igualdad, de accesibilidad, diseño universal, eficiencia, seguridad, asequibilidad, permanencia, predictibilidad, continuidad, comodidad e higiene”.¹⁴ En el mismo sentido, la Ley de Movilidad de la CDMX establece que el derecho a la movilidad permite acceder a “un sistema de movilidad que se ajuste a la jerarquía y principios que se establecen en este ordenamiento, para satisfacer sus necesidades y pleno desarrollo”. Estos principios son: seguridad, accesibilidad, eficiencia, igualdad, calidad, resiliencia, multimodalidad, sustentabilidad y bajo carbono, participación y corresponsabilidad social e innovación tecnológica.¹⁵

El sistema de movilidad se define como el “conjunto de elementos y recursos relacionados, cuya estructura e interacción permiten el desplazamiento de personas y bienes; y todos aquellos que se relacionen directa o indirectamente con la movilidad”.¹⁶ La regulación no aclara cuáles son los elementos que componen el sistema de movilidad. Para fines de este programa, se definirán tres subsistemas¹⁷ que desde su propia particularidad conforman este conjunto de elementos que permiten el desplazamiento de personas y bienes: el sistema de calles, los servicios de movilidad y, finalmente, las condicionantes que definen y perfilan la demanda de movilidad. La garantía de cumplimiento del derecho a la movilidad es el criterio más importante con el cual medir y evaluar el sistema de movilidad en su conjunto, por lo que serán los principios establecidos en la Constitución y la Ley de Movilidad los indicadores clave, en especial, los claramente vinculados con la gestión del territorio: accesibilidad, disponibilidad,¹⁸ asequibilidad, equidad, seguridad, calidad y sustentabilidad.

Los lineamientos, tanto de la Constitución como de la Ley de Movilidad, señalan que para el establecimiento de la política pública en la materia se considerará el nivel de vulnerabilidad de los usuarios, las externalidades que genera cada modo de transporte y su contribución a la productividad. Se otorgará prioridad en la utilización del espacio vial y se valorará la distribución de recursos presupuestales de acuerdo a la siguiente jerarquía de movilidad: prime-

14 CPCDMX, artículo 16.

15 Ley de Movilidad de la CDMX, artículo 7.

16 CPCDMX, artículo 9 fr. LXXXVII. Esta definición es la que se debe usar, pero se puede complementar con la del Informe Especial sobre el Derecho a la Movilidad (CDHDF, 2013), que lo define como “el conjunto de factores técnico-industriales, normativos, institucionales y de infraestructura (públicos y privados), integrados e interconectados, que hacen posible la realización de movimientos en un territorio”.

17 Colima y Nayarit prevén dos subsistemas: de infraestructura y equipamiento vial, y de servicios de transporte. El tercer elemento está relacionado con el control de los costos ambientales y sociales de los primeros dos, en especial con el uso del automóvil (ITDP, 2019).

18 El Informe Especial sobre el Derecho a la Movilidad (CDHDF, 2013) agrega el principio de *disponibilidad*, definido como “la existencia, en cantidad suficiente para todas las personas, de servicios, instalaciones, mecanismos, procedimientos o cualquier otro medio por el cual se ejecuta un derecho” como un elemento inherente al cumplimiento del derecho.

ro a peatones, en especial personas con discapacidad o movilidad limitada; a cualquier forma de movilidad no motorizada; personas usuarias del transporte público de pasajeros; a los vehículos privados automotores, con restricciones a su circulación en zonas, vialidades y horarios fijados por ley.¹⁹

Descripción: movilidad en relación con el territorio

44% de los viajes en la zona metropolitana (y 49% de los que tienen origen en la CDMX) son realizados en transporte público. Además, 32% (26% de los viajes con origen en la CDMX) son a pie. Entre ambos modos se hacen tres de cuatro viajes en la Ciudad. Por el contrario, apenas 19% de los viajes en la ZMVM y 21% de los viajes que tienen origen en la CDMX se hacen en automóviles. Los que se hacen en bicicleta (2.1%) y en motocicleta (1.1%) son todavía minoritarios, aunque son los que más están creciendo.²⁰ Entre más periférica la zona, menor uso del automóvil, lo cual está relacionado con el perfil socioeconómico de los hogares, especialmente en el oriente y sur de la Ciudad.

Los servicios de movilidad de la Ciudad se dividen en servicios públicos y privados, masivos, colectivos e individuales, así como motorizados y no motorizados. El impacto territorial de estos servicios debe entenderse de manera integrada dada la gran proporción de viajes que se realizan de manera multimodal. El transporte público colectivo incluye los servicios de transporte masivo como STC Metro, STE, Metrobús, Tren Suburbano y Cablebús, todos los cuales cuentan con el derecho exclusivo de vía. Los servicios complementarios sin carril exclusivo son RTP y transporte público colectivo concesionado.

La red STC Metro cuenta con una longitud de 226.48 km en 12 líneas, 195 estaciones en la CDMX y once en el Estado de México, con 390 trenes operando en toda ella. La red de Metrobús tiene una longitud de 240 km y 237 estaciones en 7 líneas, con una distancia promedio entre estaciones de 568 m, y 657 autobuses operando. El tren ligero a cargo del STE tiene una longitud de 25.31 km y cuenta con 24 trenes y 18 estaciones, con una distancia promedio entre ellas de 737 m. El sistema de trolebuses, también a cargo del STE, tiene 8 líneas con una longitud de 192 km y 631 paradas, y una flota vehicular de 353 trolebuses. Finalmente, la RTP cuenta con 94 rutas que cubren una longitud de 3,232.62 km y 8,833 paradas.²¹

La red vial de la CDMX se compone de 13,856 km.²² 93% de la red vial

¹⁹ CPCDMX, artículo 16 inc. H; Ley de Movilidad, artículo 6.

²⁰ INEGI (2017). Encuesta Origen Destino en Hogares de la Zona Metropolitana del Valle de México (EOD). Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/eod/2017>

²¹ SEMOVI (2019).

²² INEGI (2020). Marco Geoestadístico. Censo de Población y Vivienda 2020. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/temas/mg/>

(13,445 km) corresponde a calles secundarias y el 7% restante lo componen avenidas primarias en 411.7 km de arterias principales, 379.8 km de ejes viales y 222.8 km de vías de acceso controlado.²³

Considerando los antecedentes en el mundo, el contexto regulatorio y de planeación local, así como las condiciones sociales, de suelo e infraestructura de la Ciudad, los elementos territoriales clave para garantizar tanto el derecho a la movilidad como el resto de los derechos relacionados con la gestión de la Ciudad son:

1. *Cercanía de servicios y empleo.* Considerar los empleos relacionados con el centro de la Ciudad y los subcentros urbanos, al igual que los equipamientos, comercio y servicios necesarios para la actividad rutinaria de los hogares y las necesidades básicas relacionadas con la calidad de vida. Del mismo modo, la vinculación de empleos de cierta especialización requerirá el reforzamiento de subcentros urbanos.
2. *Cercanía de los servicios de transporte público.* La cobertura de los servicios de transporte público debe llegar a todas las colonias. Adicionalmente, si bien la zona central va a tener necesariamente una alta conectividad, se requiere que exista una variedad de opciones tanto en el centro como en la periferia.
3. *Calidad del transporte público.* Mantener flotas suficientes, altas frecuencias, fiabilidad y velocidad de operación garantizará bajos niveles de saturación, lo que sin duda repercute de manera prioritaria en la calidad de los servicios, en especial, en horas de máxima demanda.
4. *Calidad de espacios peatonales y ciclistas.* La cobertura de banquetas e infraestructura ciclista, así como la calidad en pavimentos, diseño, espacio y seguridad vial, garantiza la equidad social, mejora la calidad de los viajes de cuidado y posibilita la transferencia de viajes del automóvil hacia los modos sustentables.
5. *Control del auto: jerarquía y diseño vial.* Los efectos negativos del uso excesivo del automóvil se ven reflejados en emisiones, ruido, congestión y riesgo vial. Establecer una jerarquía vial que reduzca el tránsito de paso en las calles locales y que potencie la eficiencia y seguridad en las vías primarias resulta clave para una estrategia exitosa de movilidad y accesibilidad.

²³ La Ley de Movilidad define las vías primarias, vías secundarias y vías de acceso controlado. Las arterias principales y ejes viales no están definidas como tales, pero son términos utilizados en la información base. Las vías de acceso controlado se modificaron en el Reglamento de Tránsito, a través del decreto publicado el 19 de marzo de 2019 en la Gaceta de la Ciudad de México, que derivó en un crecimiento de su longitud, en detrimento de los ejes viales y arterias principales.

Análisis territorial en función de los derechos

La caracterización territorial de la movilidad en la CDMX se plantea como un equilibrio entre la red vial, la oferta de servicios de transporte y el perfil de la demanda, en términos del cumplimiento del derecho de movilidad previsto en la Constitución para los habitantes de la Ciudad. Tenemos hoy un sistema de movilidad caracterizado por una red vial de baja eficiencia, inequidad en el uso del espacio y un alto índice de accidentes de tránsito; servicios de transporte de cobertura desigual y baja calidad de servicios de movilidad; una inequidad espacial en la accesibilidad a servicios, comercio y equipamiento, así como en la distribución del costo de movilidad, en especial con los sectores de menor ingreso, más vulnerables, y una fuerte inequidad de género en los espacios urbanos y el sistema de transporte.

El instrumento de planeación marco, el Programa de Gobierno (PG) 2019-2024,²⁴ los borradores del Programa Integral de Movilidad (PIM) 2020-2024 y el PISVI 2020-2024 coinciden en el diagnóstico de manera muy clara, centrados en la desigualdad e ineficiencia del sistema de movilidad. A pesar de que el impacto a nivel territorial de estos instrumentos es limitado, la desigualdad territorial es un concepto fuertemente destacado en ellos. Este instrumento coincide completamente con tal balance y construye sus estrategias con base en este punto de partida, estrechamente relacionado con el cumplimiento y garantía de los derechos humanos consagrados en la CPCDMX.

Tabla 1. Elementos de diagnóstico de movilidad en los planes de la CDMX

Diagnóstico	Elementos
Un sistema fragmentado	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión pública fragmentada y descoordinada (PG, PIM)
Un sistema ineficiente	<ul style="list-style-type: none"> • Mala calidad del transporte masivo (PG, PIM) • Saturación del transporte masivo (PIM) • Mala calidad del transporte público concesionado (PG, PIM) • Congestión vial (PG, PIM) • Velocidad promedio (PIM) • Emisiones + motorización (PIM) • Seguridad vial (PG, PIM, PISVI)
Un sistema inequitativo	<ul style="list-style-type: none"> • Desigualdad en tiempos de traslado (PG, PIM) • Desigualdad espacial (PG, PIM) • Desigualdad de género (PG, PIM)

Fuente: Elaboración propia con base en los planes citados.

²⁴ Gobierno de la Ciudad de México. Programa de Gobierno 2019-2024. Disponible en: https://plazapublica.cdmx.gob.mx/uploads/decidim/attachment/file/12/plan_gob_nov_digital.pdf

Implicaciones de la garantía efectiva de los derechos

La garantía efectiva del derecho a la movilidad, tanto en la Constitución como en la Ley de Movilidad, requiere que las políticas estén diseñadas para cumplir con los indicadores clave derivados de este derecho. Adicionalmente, el cumplimiento de otros derechos colaterales debe incorporarse en la evaluación y, sobre todo, en la estrategia de los planes en la CDMX. Estos derechos se centran en la salud²⁵ y el medio ambiente, pero también se deben incorporar otros como el derecho al libre desarrollo de la personalidad en los casos, por ejemplo, de tiempos de recorrido muy altos que reducen el tiempo destinado a la familia, el ocio o las actividades no laborales.²⁶

Al ser configurado como un derecho económico, social y cultural,²⁷ el derecho a la movilidad requiere del cumplimiento de elementos clave sin los cuales no puede hablarse de una garantía efectiva. Estos elementos son los siguientes:

1. *Disponibilidad de opciones de movilidad.* En muchos de los casos se entiende más que la existencia de un solo servicio, como la cobertura de los servicios integrados o del sistema de movilidad en general. La LGAHOTyDU establece que las políticas públicas deben “incrementar la oferta de opciones de servicios y modos de transporte integrado”. La cobertura debe incluir los servicios de transporte y la infraestructura vial para los diferentes modos.
2. *Accesibilidad.* La posibilidad de que, aún disponibles, las opciones sean inaccesibles es real. Esto incluye, por supuesto, el diseño que pudiese evitar que personas con ciertas condiciones o discapacidades puedan usar la infraestructura y los servicios. La LGAHOTyDU dispone que las políticas y programas deben “procurar la accesibilidad universal de las personas, garantizando la máxima interconexión entre vialidades, medios de transporte, rutas y destinos”. El diseño universal debe ser considerado como obligatorio.
3. *Asequibilidad.* La accesibilidad económica es una condición necesaria para el cumplimiento del derecho a la movilidad. Aún con las diferencias de ingreso entre los diferentes deciles, debe existir la garantía de que todos puedan acceder al sistema de movilidad de la Ciudad. Un esquema de subsidios directos y/o indirectos puede ser un mecanismo requerido por el sistema de movilidad y sus diferentes servicios.

25 La salud, tanto desde la perspectiva de la integridad física como de la salud física y mental.

26 El derecho al libre desarrollo de la personalidad, definido como el derecho de todo individuo a elegir en forma libre y autónoma su proyecto de vida, se conceptualiza a partir del derecho a la dignidad humana. Tesis LXVI/2009. Disponible en: <https://sjf.scjn.gob.mx/sjfsist/Documentos/Tesis/165/165822.pdf>.

27 CDHDF (2013).

4. *Calidad*. La calidad es el cuarto elemento que se requiere de los sistemas de movilidad. Aun habiendo opciones disponibles, accesibles y asequibles, si no cumplen con estándares suficientes de calidad, no podrá ser garantizado el derecho a la movilidad. El reto con la calidad es que hay factores diferentes que se complementan. La rapidez y el confort son, sin duda, dos elementos centrales.
5. *Cercanía*. La cercanía es un elemento clave para reducir el costo y el tiempo invertido en cuanto al acceso de los bienes y servicios que se requieren en la Ciudad. Eso implica que la densidad urbana, los usos mixtos y las trazas viales conectadas son elementos clave en la garantía del derecho.

Adicionalmente a éste, una evaluación de la movilidad actual en la Ciudad debe contemplar el impacto en otros derechos reconocidos previamente en la Constitución federal relativos a la movilidad:

1. *Derecho a la salud*: calidad del aire y prevención de enfermedades respiratorias.
2. *Derecho a la salud*: actividad física y prevención de obesidad y diabetes.
3. *Derecho a la salud*: salud mental y control de emisiones de ruido.
4. *Derecho al medio ambiente*: reducción de emisiones de efecto invernadero.
5. *Derecho a la integridad física*: reducción de riesgo vial.
6. *Derecho al libre desarrollo de la personalidad*: reducción en tiempos de recorrido.

Estos costos transferidos a la sociedad se estiman entre 3% y 5% del Producto Interno Bruto del país.²⁸ De acuerdo con estas estimaciones, la congestión genera un costo social de 1.2% del PIB; 1.1%, la contaminación del aire; 0.6%, la emisión de gases de efecto invernadero; 0.6%, los hechos viales y 0.3%, el ruido.

Patrones de movilidad

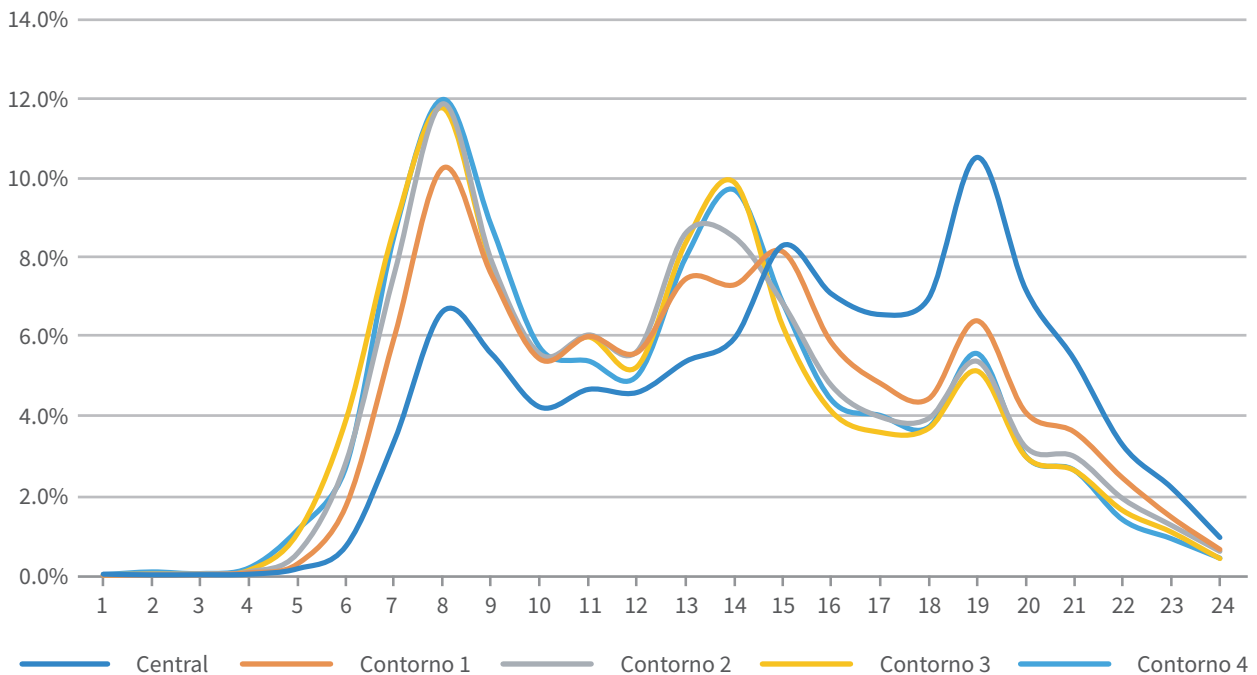
Para la cercanía y proximidad se requieren tiempos de recorrido reducidos que puedan potenciar viajes sustentables, en especial, los no motorizados, pero es necesario reducir las diferencias derivadas de la situación geográfica y socioeconómica de los hogares para que, además de una política sustentable, se trate de una política social que reduzca la fuerte desigualdad en la Ciudad.

Tiempos de traslado. En la ZMVM hay un claro patrón de movilidad entre centro y periferia. Los viajes más alejados del centro comienzan antes y llegan

28 ITDP (2009).

después. Los viajes más largos están relacionados con el empleo, cuya demanda configura el modelo pendular de movilidad.

Figura 1. Distribución horaria del inicio de los viajes a la CDMX 2017²⁹



Fuente: SEMOVI, Diagnóstico Técnico de Movilidad (2020).

Hay una gran desigualdad en los tiempos de traslado. Los sectores socioeconómicos más bajos, es decir, los usuarios del transporte público que tienen su residencia más lejos del centro, son los que mayores tiempos de recorrido tienen. El estrato socioeconómico más bajo invierte casi el doble de tiempo promedio por traslado que los estratos más altos.³⁰

Desigualdad de ingreso. Esto también se ve reflejado en costos monetarios. Los usuarios de automóvil pueden pagar viviendas más centrales y son beneficiados en tiempos más cortos de recorrido, transfiriendo las externalidades de congestión, contaminación y hechos de tránsito hacia el resto de la sociedad. Así, el gasto en transporte público en los municipios conurbados es el doble que el que se incurre en la CDMX (8.4% vs 4.3% del gasto de los hogares).³¹ El

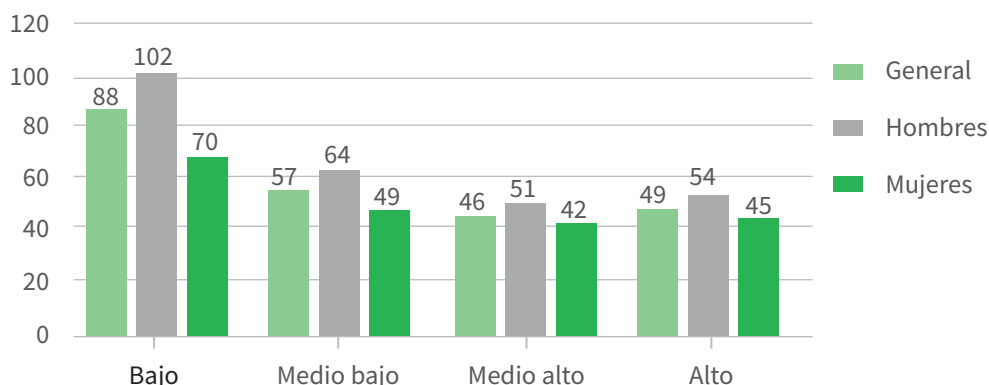
²⁹ Los cinco contornos son: Ciudad Interior: Benito Juárez, Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo, Venustiano Carranza; 1er contorno: Coyoacán, Gustavo A. Madero, Iztacalco, Álvaro Obregón; 2do contorno: La Magdalena Contreras, Tlalpan, Xochimilco, Ecatepec de Morelos, Naucalpan de Juárez, Nezahualcóyotl y Tlalnepantla de Baz; 3er contorno: Cuajimalpa de Morelos, Milpa Alta, Tláhuac, Atizapán de Zaragoza, Coacalco de Berriozábal, Cuautitlán, Chalco, Chicoloapan, Huixquilucan, Jaltenco, Nicolás Romero, Tecámac, Tultitlán, Cuautitlán Izcalli y Valle de Chalco Solidaridad; 4to contorno: Resto de municipios de la ZMVM.

³⁰ SEMOVI (2020).

³¹ Negrete, M. E. (2015). El aporte de la movilidad a la desigualdad socio-espacial en la Ciudad de México. En R. Eibenschutz y B. Ramírez, *Repensar la Metrópoli II Políticas e instrumentos para la gestión metropolitana*. UNAM.

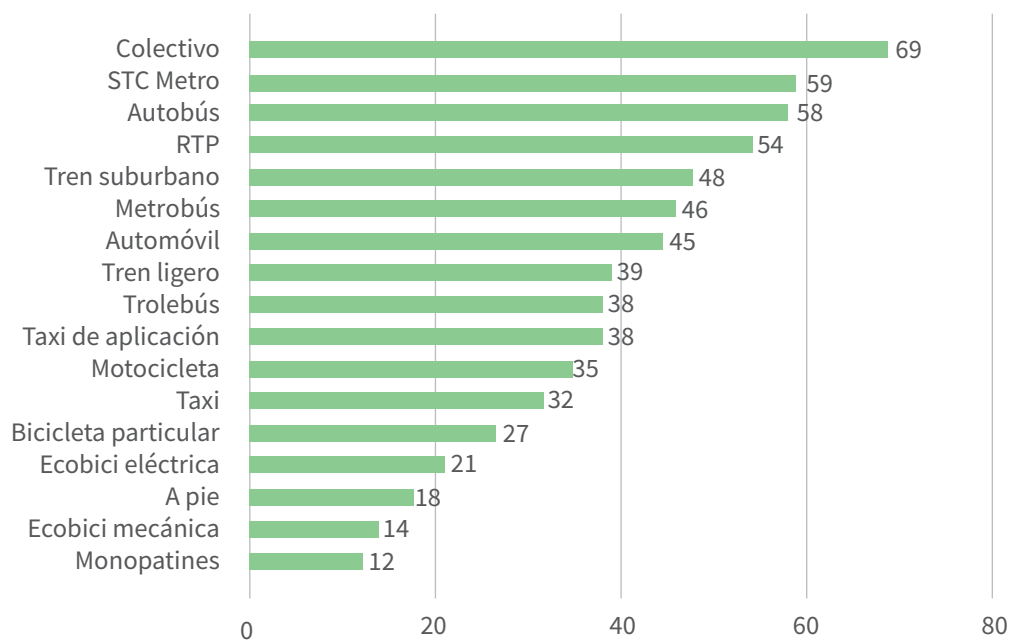
componente de desigualdad es importante: al momento de reducir los tiempos de recorrido, la atención a la periferia debe ser prioritaria, así como buscar la distribución equitativa de costos o su compensación.

Figura 2. Tiempos promedio de viaje por estrato socioeconómico 2017



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2017).

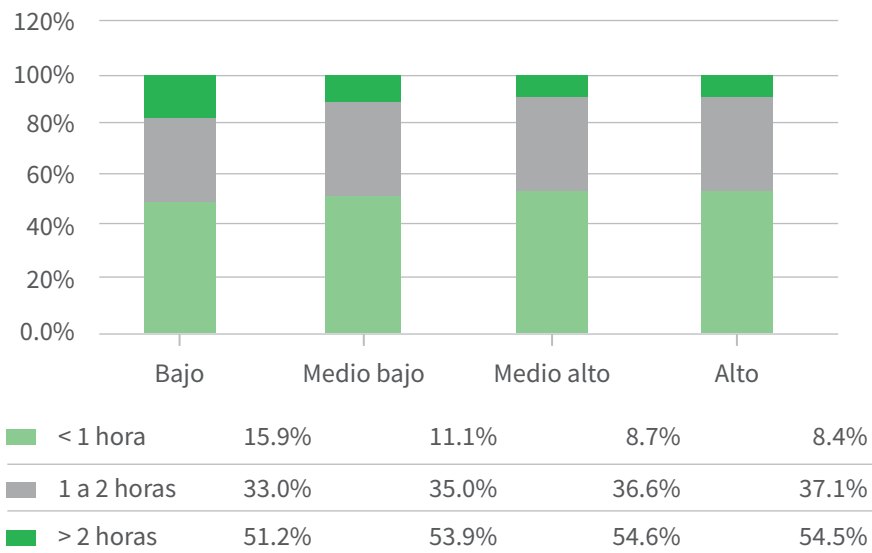
Figura 3. Tiempos promedio de viaje por modo de movilidad 2017



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2017).

Tiempo de recorrido. De acuerdo a los datos de la Encuesta Origen Destino 2017, a mayor ingreso de las personas, menor tiempo de recorrido. Esto es especialmente claro para los viajes largos de más de dos horas, pues para el sector alto y medio alto corresponden la mitad de los viajes del sector bajo (Figura 4).

Figura 4. Viajes de acuerdo a tiempos de recorrido y estrato socioeconómico 2017

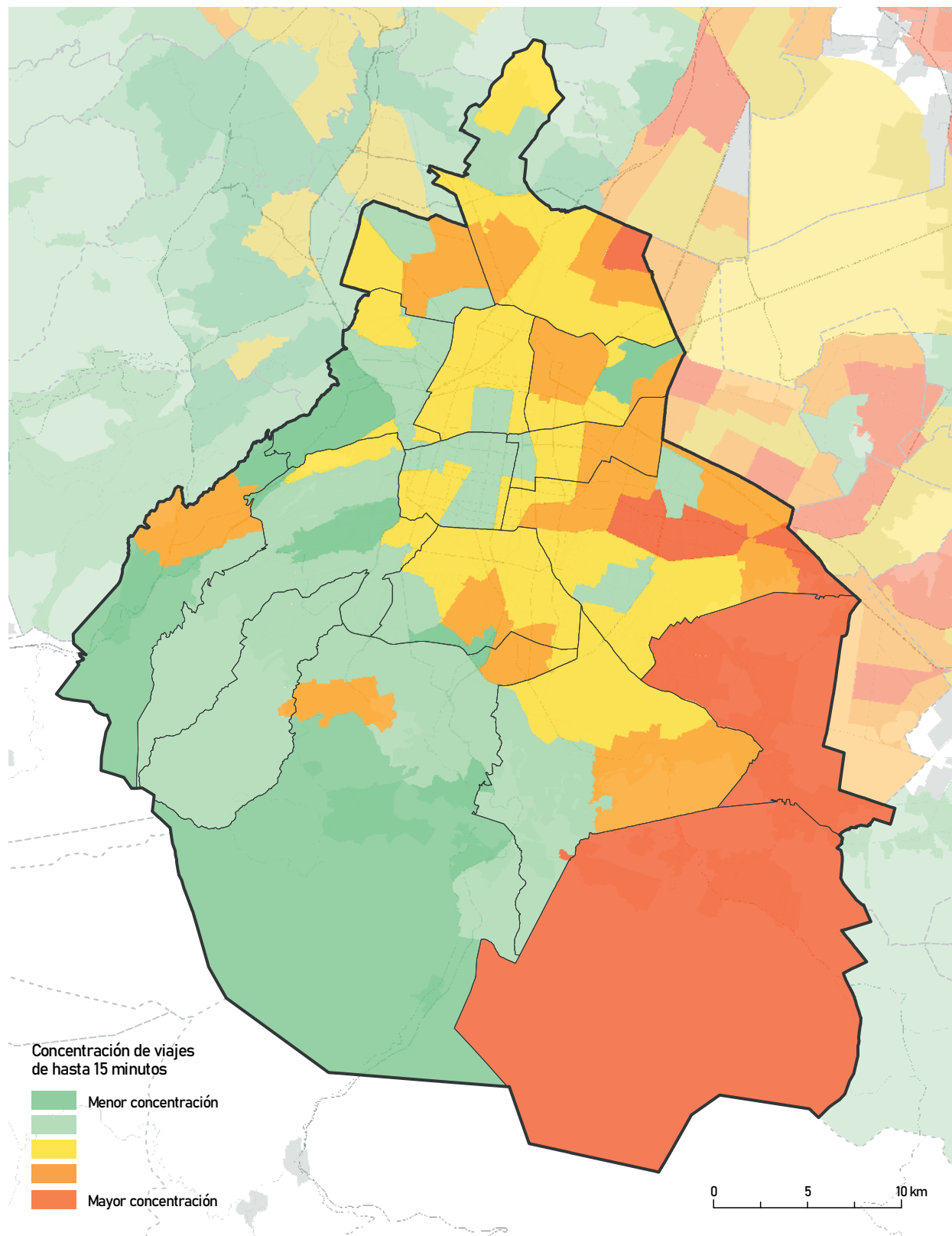


Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2017).

Los viajes menores de 15 minutos representan 25.6% del total de viajes en la CDMX.³²

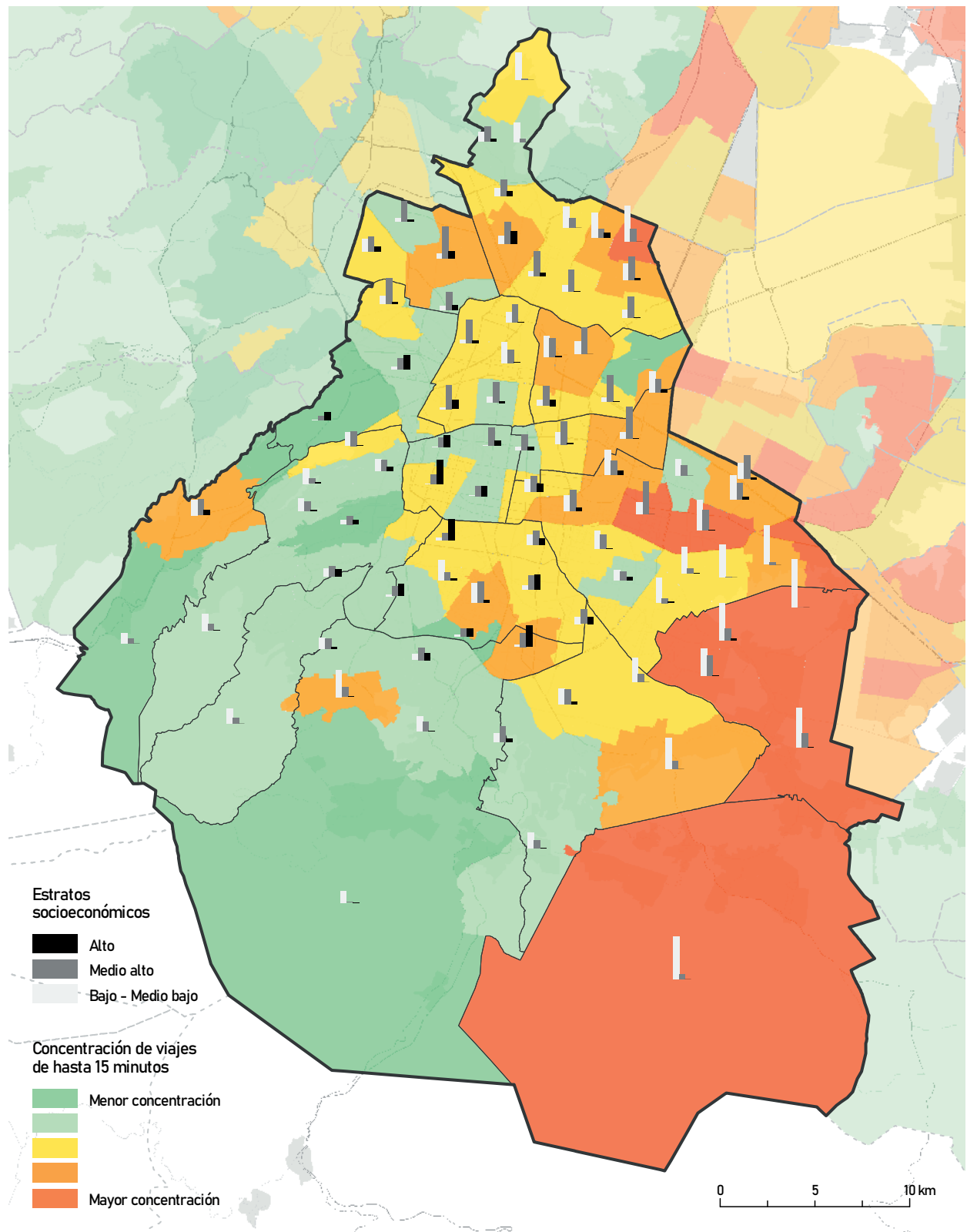
³² De la muestra de 531,594 de la EOD (2017) en 136,249 casos el tiempo de recorrido fue de 15 minutos o menos.

Mapa 1. Concentración de viajes de 5 a 15 minutos por distrito 2017



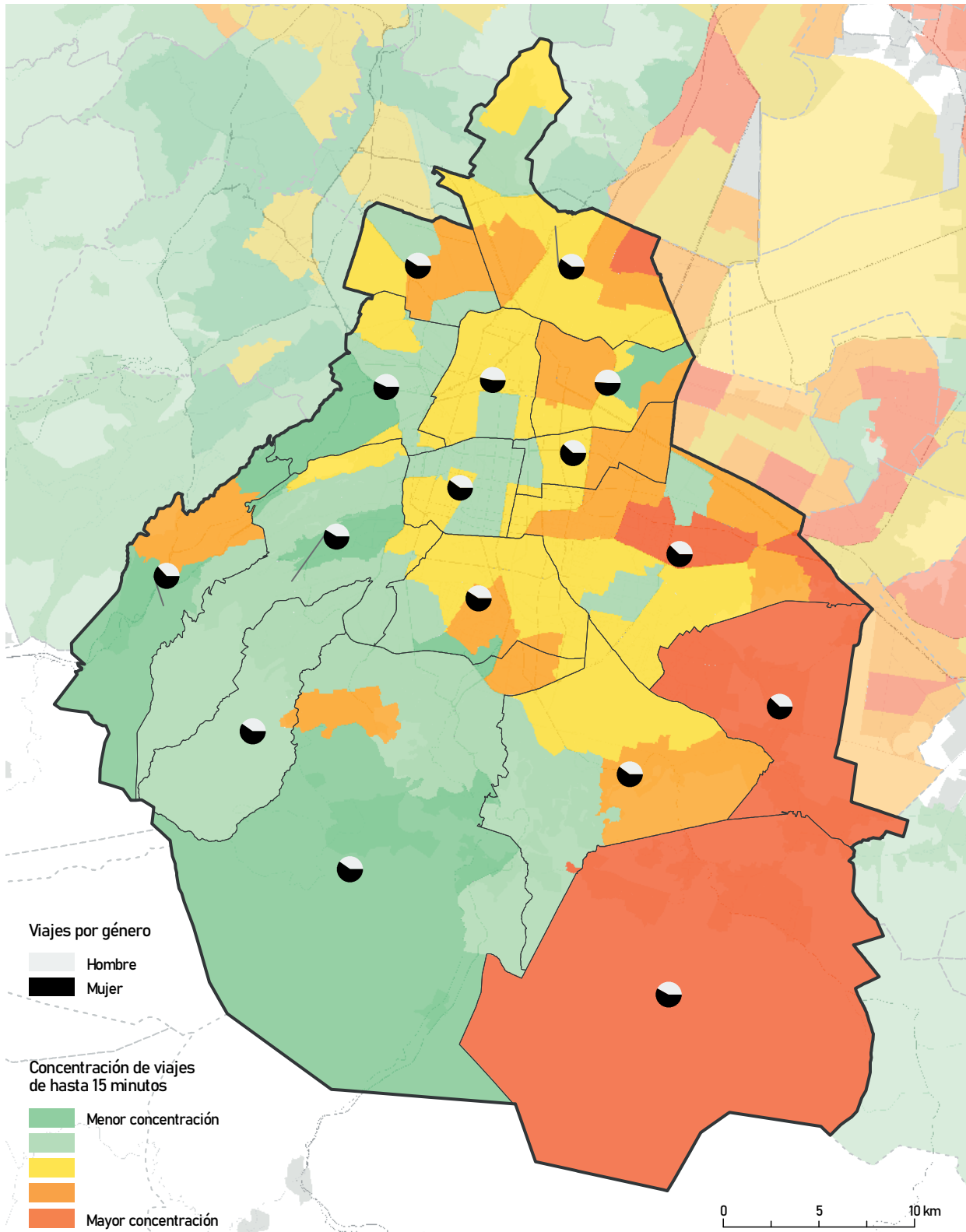
Fuente: Elaboración con base en INEGI (2017).

Mapa 2. Concentración de viajes de 5 a 15 minutos y distribución de estrato socioeconómico por distrito 2017



Fuente: Elaboración con base en INEGI (2017).

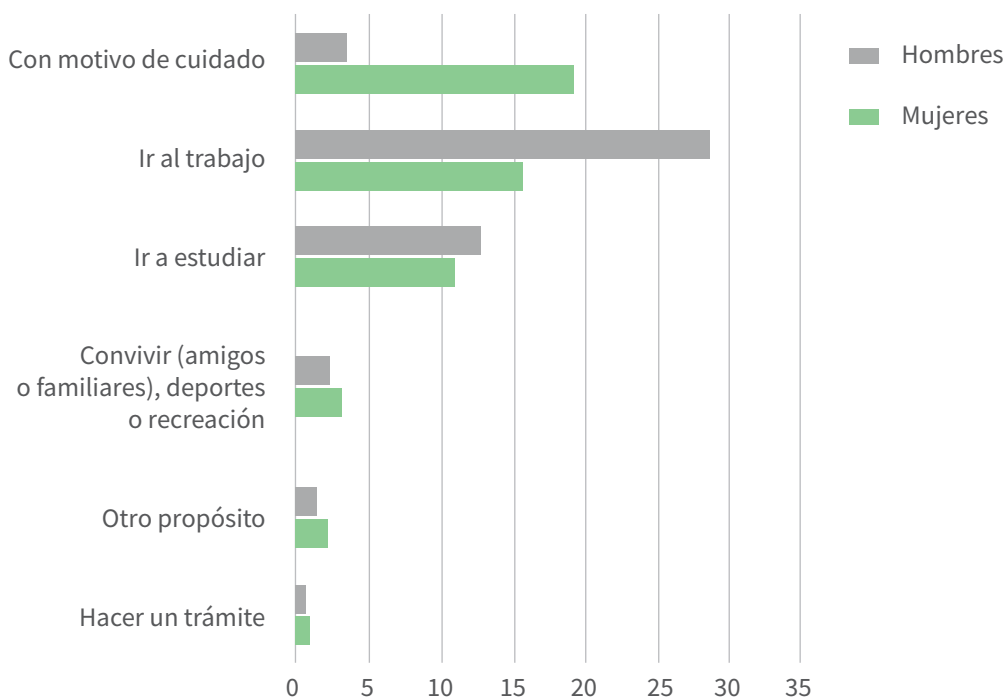
Mapa 3. Concentración de viajes de 5 a 15 minutos por distrito y su distribución por sexo a nivel alcaldía 2017



Fuente: Elaboración con base en INEGI (2017).

Movilidad de cuidado. Los viajes destinados al trabajo de cuidado, realizado mayoritariamente por mujeres (Figura 5), no han sido reconocidos adecuadamente en las encuestas de movilidad y origen-destino, pero para la CDMX, con base en una estimación precisa,³³ un número importante de estos viajes son realizados para actividades relacionados con el cuidado de familiares y trabajo doméstico.³⁴

Figura 5. Motivos de viaje entre mujeres y hombres 2017



Fuente: SEMOVI (2019).

El patrón de viajes de las mujeres es por ello bastante diferente del de los hombres, pues sobresalen viajes más cortos, incluso no reconocidos como tales. Las mujeres usan taxi (de sitio, libre o de aplicación) el doble de veces que los hombres (17.5% vs 9.7% de los viajes de las mujeres en transporte público).³⁵ Las mujeres en condiciones de vulnerabilidad, tales como vivir en situación de pobreza o no tener cobertura de servicio básico en hogares y con un nivel de escolaridad bajo, tienen tiempos de traslado más altos. De tal manera, son ellas las que hacen la mayor parte de los viajes de menos de 15 minutos (Tabla 3). Esta menor movilidad debe reducirse y compensarse, ya que la doble y triple

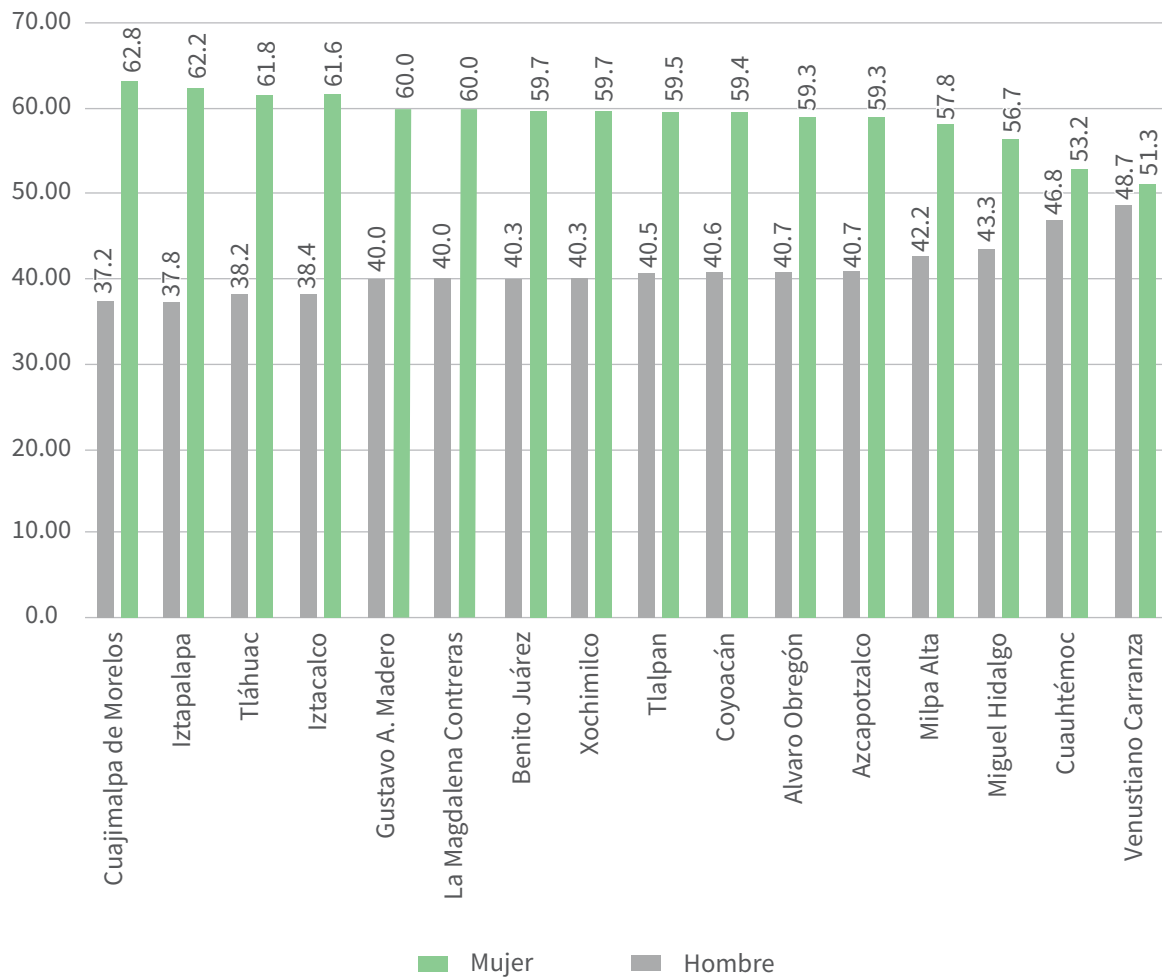
³³ El porcentaje de viajes con motivo de cuidado equivale a la suma de ir de compras (bienes y servicios) y llevar o recoger a alguien (SEMOVI, 2019), metodología ajustada a la Encuesta Origen Destino usando las estimaciones reconocidas como fuente (Sánchez de Madariaga & Zucchini, 2020).

³⁴ SEMOVI (2019).

³⁵ SEMOVI (2019).

jornada de las mujeres y el desequilibrio de género en las labores domésticas y de cuidados genera barreras para su incorporación equitativa al mercado laboral, problema que es necesario revertir como objetivo de una política pública prioritaria.

Figura 6. Distribución porcentual de los viajes de 0 a 15 minutos por sexo en cada alcaldía 2017



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2017).

Sistema de calles

Las calles son la infraestructura para la movilidad de personas y mercancías, pero también son el principal espacio de encuentro y socialización de los habitantes de la Ciudad.

Red y jerarquía vial

La red vial de la CDMX se compone de 13,856 km.³⁶ Un antecedente de esta cifra es el dato de 2007 de 10,200 km,³⁷ lo que implica un crecimiento de la red de 2.6% anual, atribuible, en todo caso, al crecimiento sobre suelo de conservación, en virtud de que el suelo urbano está desarrollado en una gran proporción. 93% de la red vial (13,445 km) corresponde a calles secundarias, mientras que el 7.0% restante está compuesto por avenidas primarias, conformadas por 411.7 km de arterias principales, 379.8 km de ejes viales y 222.8 km de vías de acceso controlado.³⁸ En este último caso se incluyen avenidas que no cuentan con las características físicas definidas en la Ley de Movilidad, pero que por sus características operacionales fueron incluidas en esta categoría por la Secretaría de Movilidad.

Tabla 2. Longitud de la red vial por tipo de vía 2019

Tipo de vía	Longitud (m)	Proporción
Vía de acceso controlado	222,837	1.5%
Eje vial	379,824	2.6%
Arteria principal	411,666	2.9%
Carriles laterales	147,702	1.0%
Calles secundarias	13,296,969	92.0%
Total	13,856,337	100.0%

Fuente: Fuente: INEGI, Marco Geoestadístico (2019) y SEMOVI (datos abiertos CDMX).

Se estima³⁹ que la red vial tiene un total de 25,000 km de carriles vehiculares efectivos de circulación, de los cuales 82% corresponde a calles secundarias, 6.5% (1,650 km-carril) a arterias principales, 6% (1,500 km-carril) a ejes viales y 5.3% (1,340 km-carril) a vías de acceso controlado. La red primaria actual reconocida en el Reglamento de Tránsito está diseñada en función de la operación vial metropolitana, aunque su conceptualización en torno al ordenamiento del territorio es muy débil, dejando de lado la función de integración barrial y la función de ciertas calles para concentrar comercio y servicios locales.

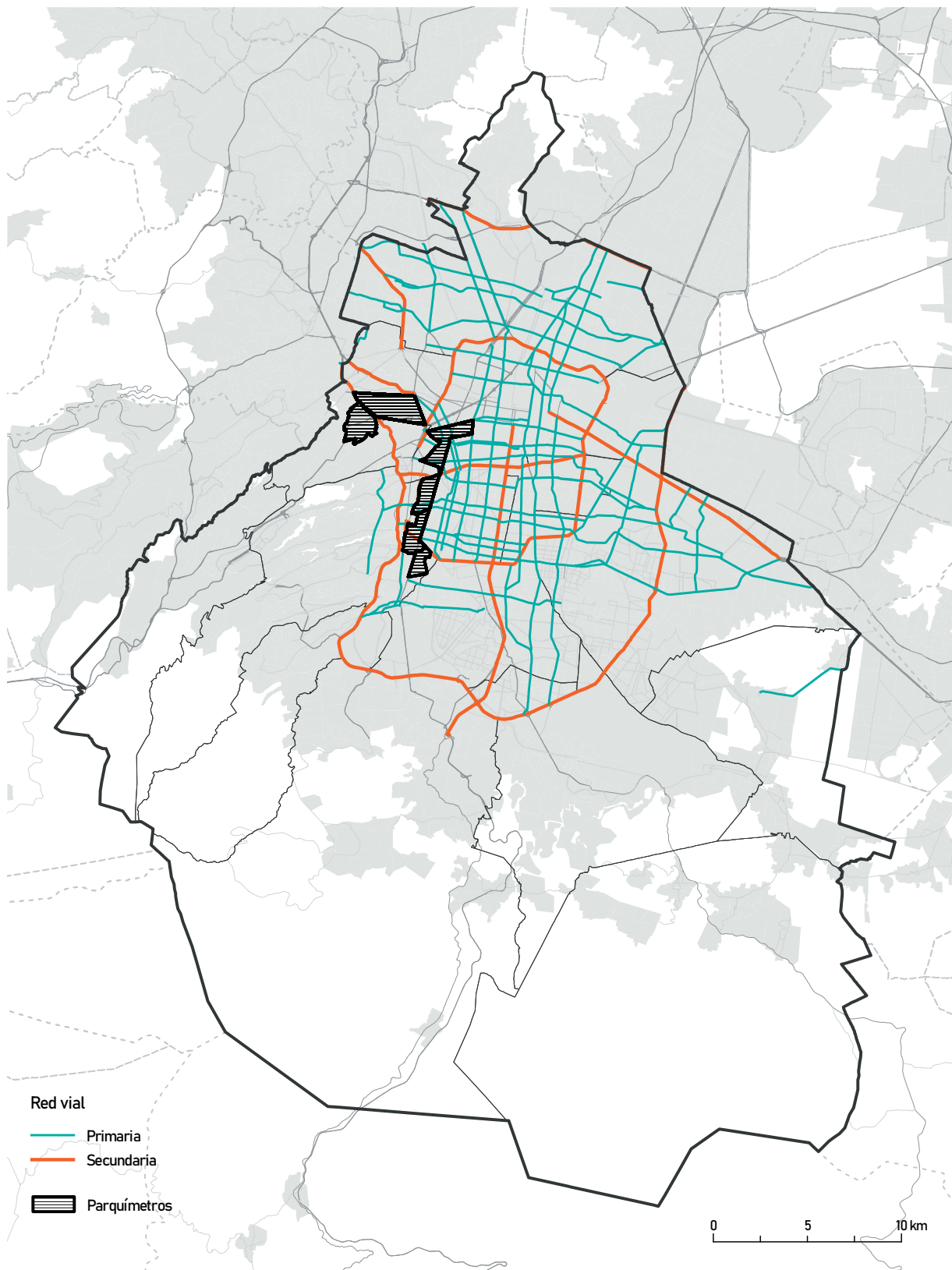
³⁶ INEGI, Marco Geoestadístico 2020.

³⁷ SEMOVI, Programa general de transporte y vialidad 2007-2012.

³⁸ La Ley de Movilidad define las vías primarias, vías secundarias y vías de acceso controlado. Las arterias principales y ejes viales no están definidas como tales, pero son términos utilizados en la información base. Las vías de acceso controlado se modificaron en el Reglamento de Tránsito a través del decreto publicado el 19 de marzo de 2019 en la Gaceta de la Ciudad de México, que derivó en un crecimiento de su longitud en detrimento de los ejes viales y arterias principales.

³⁹ Estimación propia basada en una muestra no representativa que estableció un parámetro base de 6 carriles promedio para avenidas de acceso controlado, 4 para ejes viales, arterias principales y carriles laterales y de 1.5 para calles secundarias.

Mapa 4. Red vial primaria y secundaria 2019

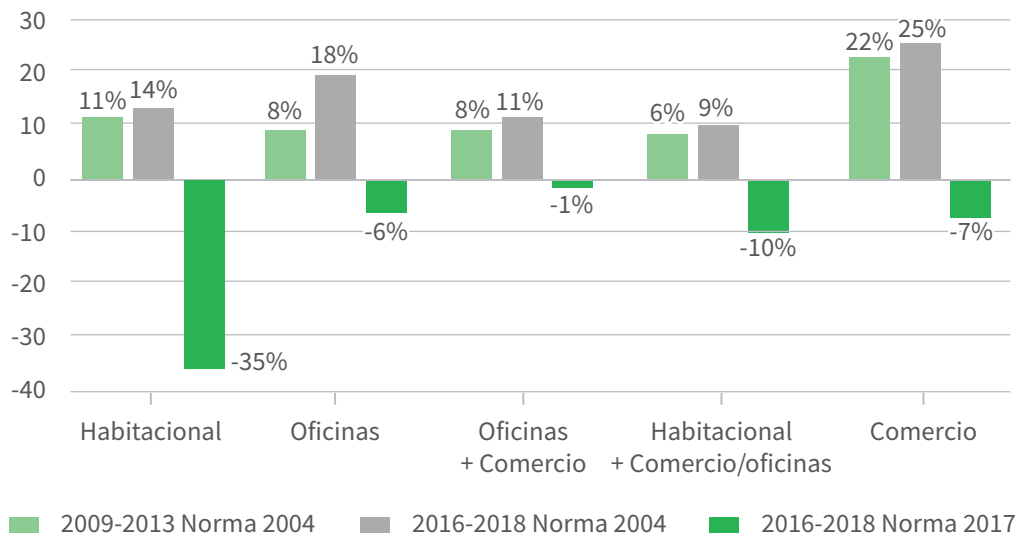


Fuente: INEGI, Marco Geoestadístico (2019) y SEMOVI (datos abiertos CDMX).

Oferta de estacionamiento

Todo viaje en automóvil generalmente empieza y termina en un lugar de estacionamiento. Por eso, cuando hay baja oferta y/o alto costo de estacionamiento, la demanda de los viajes en automóvil se reduce significativamente.⁴⁰ Hasta 2017, la norma técnica complementaria para un proyecto arquitectónico del Reglamento de Construcciones establecía un requerimiento mínimo de cajones de estacionamiento para desarrollos nuevos, tanto residenciales como comerciales y de servicios. Este requerimiento se aplicaba también para todos los establecimientos mercantiles operando. A partir de esa fecha, la norma fue modificada para no requerir cajones y sí establecer tope máximos. Desde esa reforma se redujo de 42% a 33% disminuyendo éste en 21% a cambio de un aumento en los proyectos, disminuyendo el espacio destinado a estacionamiento en 21% a cambio de un aumento de 15% en el espacio habitable,⁴¹ un efecto medido también en otras ciudades como Londres.⁴² Por el tipo de actividad a la cual es destinada la construcción de los desarrollos, la habitacional fue la que más redujo cajones, mientras que la opción mixta comercio/oficinas fue la menos afectada.

Figura 7. Cajones de estacionamiento construidos por encima de la norma



Fuente: ITDP (2020).

40 Shoup, D. (1996). The High Cost of Free Parking. *Journal of Planning Education and Research* 17:3-20. Shoup, Donald (2005). *The High Cost of Free Parking*

41 ITDP (2020).

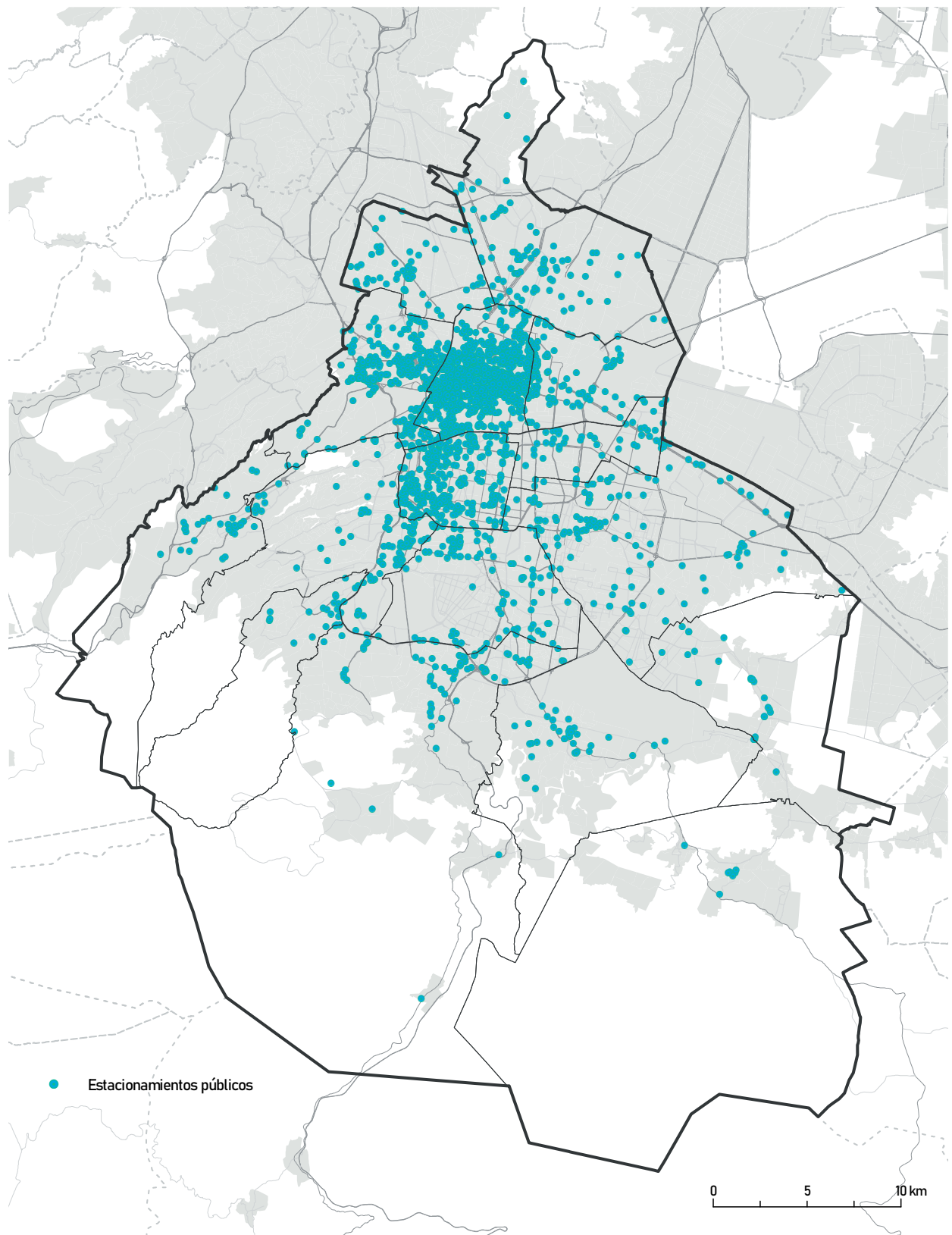
42 Li, F., & Guo, Z. (2014). Do parking standards matter? Evaluating the London parking reform with a matched-pair approach. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*.

El dato aproximado existente es de 6.5 millones de cajones en la CDMX.⁴³ Estudios del Instituto de Transporte y Políticas para el Desarrollo⁴⁴ establecen que, si bien la reforma normativa de 2017 permitió reducir en 35% la estimación de uso del automóvil derivado de la demanda de nuevas construcciones, también es cierto que con esa reducción se contempla una megatonelada anual de emisiones de CO₂eq. La falta de un seguimiento de los cajones construidos impide tener un control más preciso de los cajones existentes que permita analizar la relación de éstos con los flujos vehiculares. Por otro lado, la existencia de estacionamientos públicos en predios está bien documentada; fueron contabilizados 2,270 estacionamientos en toda la Ciudad.

43 ITDP (2014)

44 ITDP (2020). Basadas en que por cada cajón de estacionamiento esto genera 3.2 viajes en automóvil al día para oficinas y 1.1 viajes/día para habitación.

Mapa 5. Estacionamientos públicos



Fuente: Elaboración propia con base en datos abiertos de la CDMX.

Estacionamiento en vía pública

Se considera también que la red vial tiene destinados un aproximado de entre 20,000 y 24,000 km de carriles para estacionamiento y acceso de cocheras.⁴⁵ Eso implica un estimado⁴⁶ de entre 1.4 y 1.9 millones de cajones de estacionamiento en vía pública en la Ciudad. El espacio destinado a estacionamientos y acceso a cocheras corresponde, corresponde a entre 45% y 49% del espacio público destinado a vialidad, lo cual representa un alto costo de mantenimiento destinado únicamente a estacionar y maniobrar accesos de automóviles.

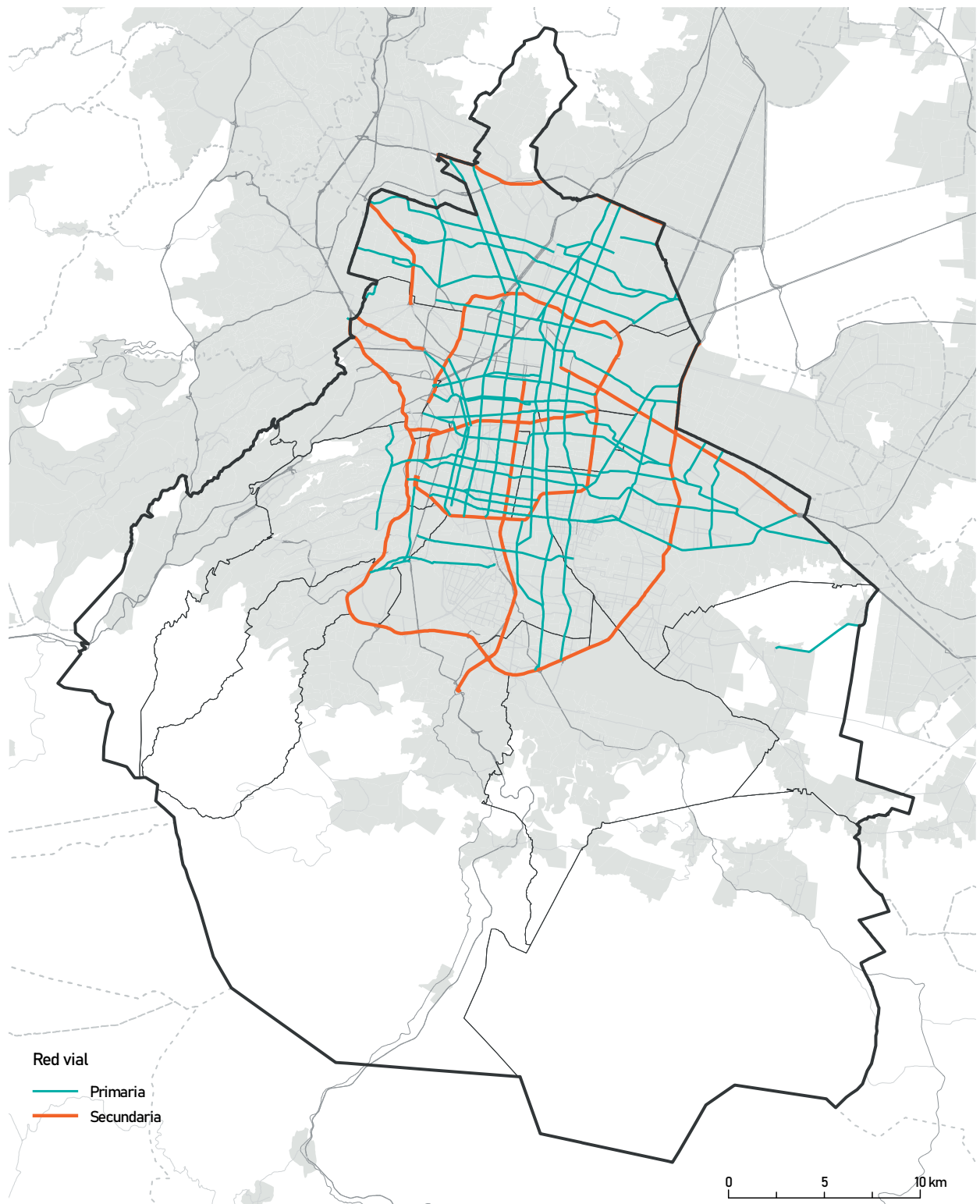
Una zona particular en la Ciudad en colonias de alta demanda de viajes tiene regulado y controlado el estacionamiento en vía pública, esto mediante el cobro de una tarifa bajo el programa Ecomparq creado en 2012 a cargo inicialmente de la extinta Autoridad del Espacio Público y, a partir de 2017, de la Secretaría de Movilidad. Este programa opera en 297 km de calles de las colonias Lomas de Chapultepec, Lomas Virreyes, Polanco (todas las colonias), Anzures, Roma Norte, Hipódromo, Nápoles, Ciudad de los Deportes, Nochebuena, Crédito Constructor, Insurgentes Mixcoac, San José Insurgentes, Extremadura Insurgentes y Florida. Cubre 2.1% de la red vial de la Ciudad. Además, las colonias Juárez y Cuauhtémoc tienen su estacionamiento en vía pública operado también a través del cobro de una tarifa por operador privado bajo un esquema diferente a Ecomparq. Entre ambos sistemas hay cinco operadores privados y funcionan 30,208 cajones de estacionamiento.⁴⁷

⁴⁵ Estimación propia basada en una muestra no representativa que estableció un parámetro base de entre 1.5 y 1.8 carriles de estacionamiento promedio por calle secundaria.

⁴⁶ Se estima un cajón de estacionamiento cada 10 a 15 m de calle, ampliando 30% la capacidad de lo regulado por el programa Ecomparq, al considerar que un automóvil usa unos 6-7 m promedio, y que hay una cochera para cada cajón. Estas estimaciones fueron hechas con base en una muestra no representativa, por lo que no deben ser tomadas como datos oficiales, sino que son meras estimaciones para usar en el diagnóstico, a falta de datos precisos publicados.

⁴⁷ Operadora de Estacionamientos Viales (OPEVSA), Operadora de Estacionamientos Bicentenario (OEB), Copemsa, Mojo Real Estate y Nueva Generación de Estacionamiento. SEMOVI (2020).

Mapa 6. Red vial primaria y secundaria 2020



Fuente: Elaboración propia con base en SEMOVI (2020).⁴⁸

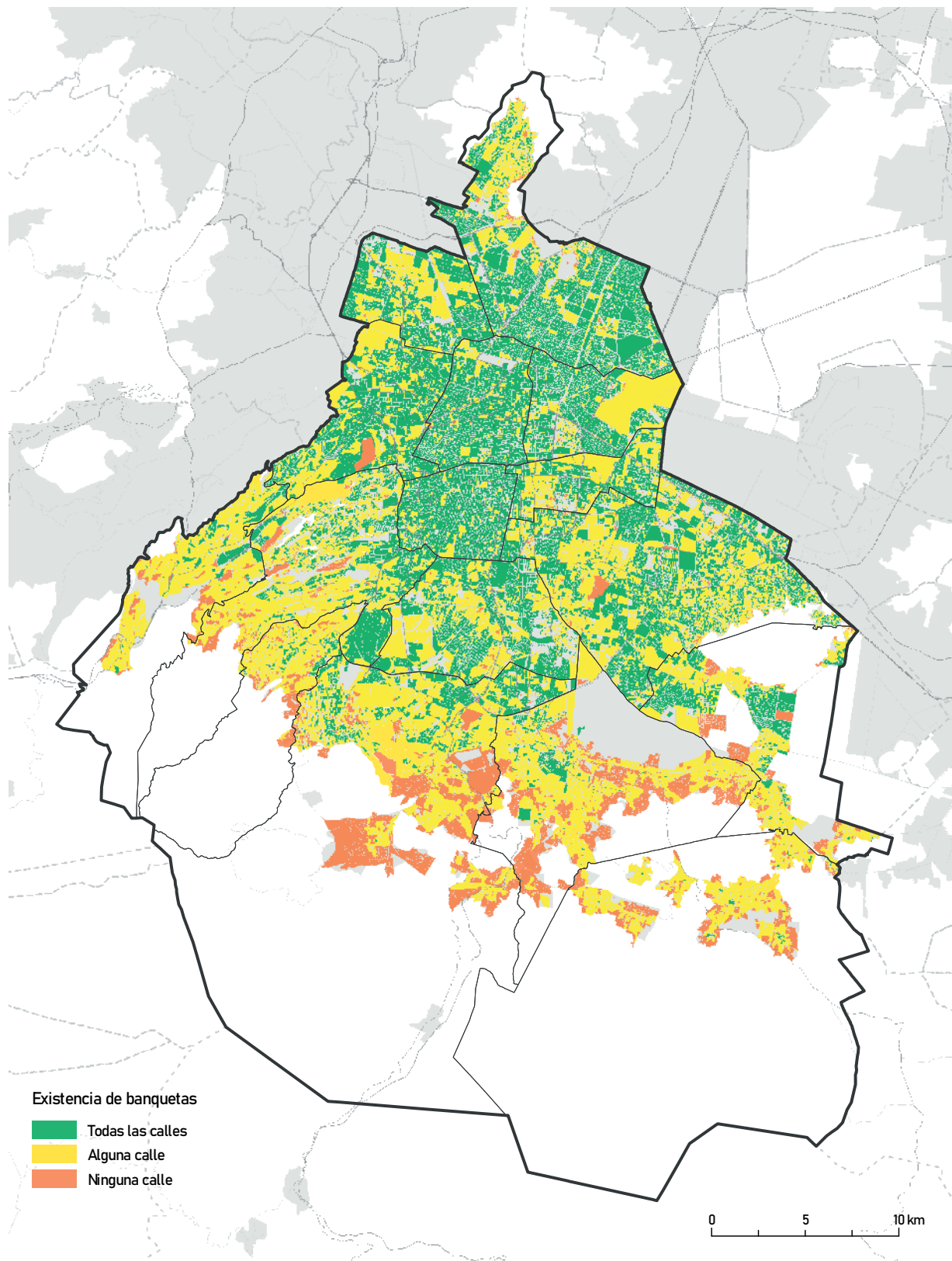
⁴⁸ Portal de datos abiertos CDMX. Disponible en: <https://datos.cdmx.gob.mx/dataset/poligonos-comites>

El porcentaje aproximado de estacionamiento regulado en vía pública en la CDMX es de menos de 2%, una proporción muy reducida. Se esperaría que esta fracción aumente significativamente a lo largo de los siguientes años. Esto no necesariamente implica el cobro de una tarifa plana, pero sí que las normas y protocolos deben ajustarse a cada entorno de manera que se maximice el beneficio público, priorizando el estacionamiento vecinal y controlando adecuadamente el que implique viajes (comercio y servicios).

Infraestructura peatonal

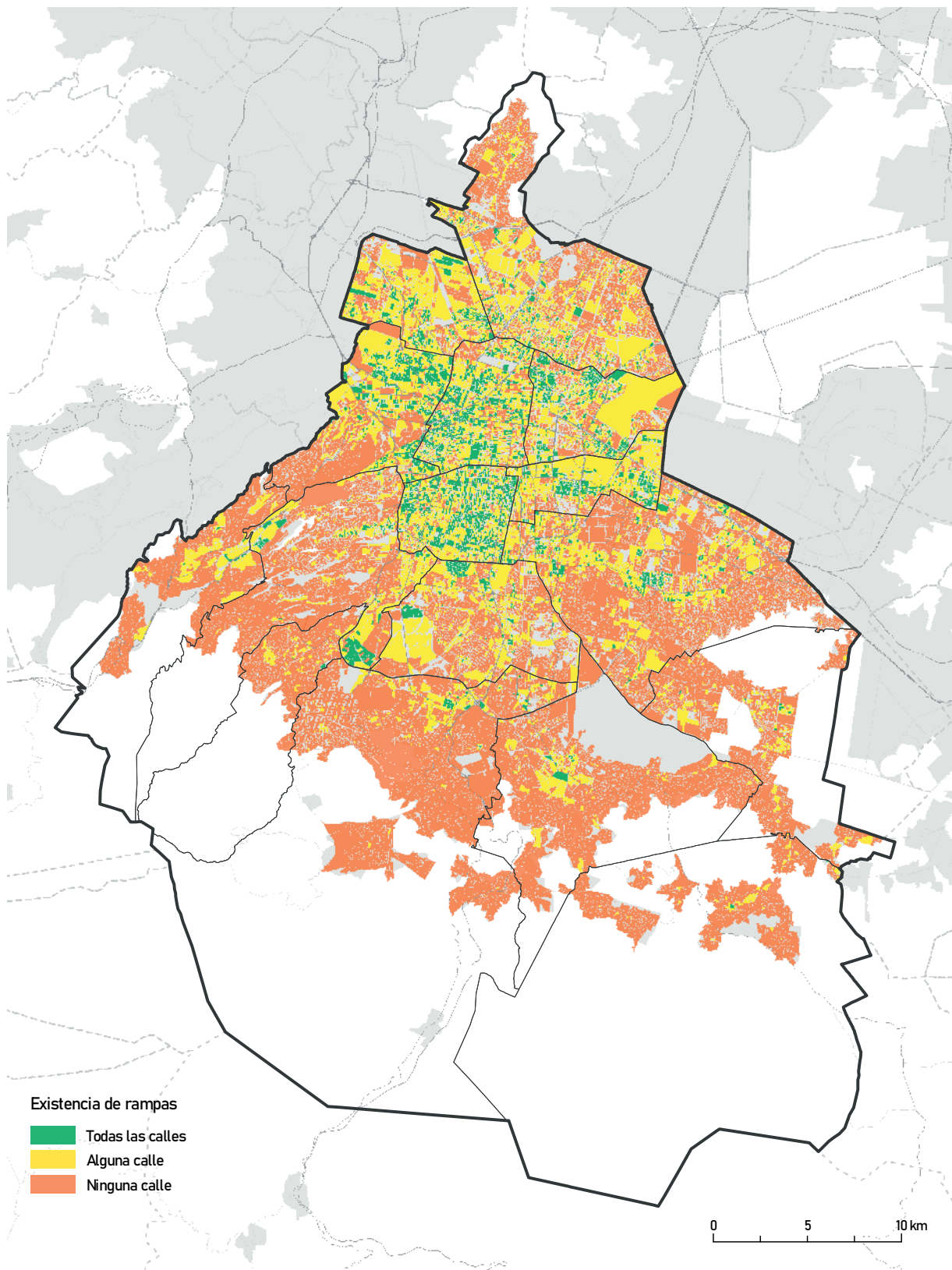
Los datos de entorno urbano del Inventario de Vivienda, a pesar de su poca precisión metodológica, resultan los más descriptivos de la cobertura y calidad de la infraestructura peatonal. De acuerdo con ellos, 57% de las manzanas tiene banqueta en todo su perímetro, en 34% de los casos en parte de su perímetro y en 9% en ninguna parte de su perímetro (Mapa 6). Asimismo, la existencia de rampas es un indicador de calidad: 9% de las manzanas tiene rampas en todo su perímetro, en 23% en una parte y en 67% de los casos en ninguna de sus esquinas (Mapa 7). Las estrategias de mejora de la infraestructura peatonal vienen de las intervenciones de mantenimiento preventivo y correctivo por las áreas de servicios urbanos, tanto de vías primarias –a cargo del gobierno central– como secundarias –a cargo de las alcaldías, de los proyectos de inversión de infraestructura ciclista, de transporte público o de intervenciones integrales, y del rediseño de intersecciones– (Mapa 8).

Mapa 7. Existencia de banquetas 2015



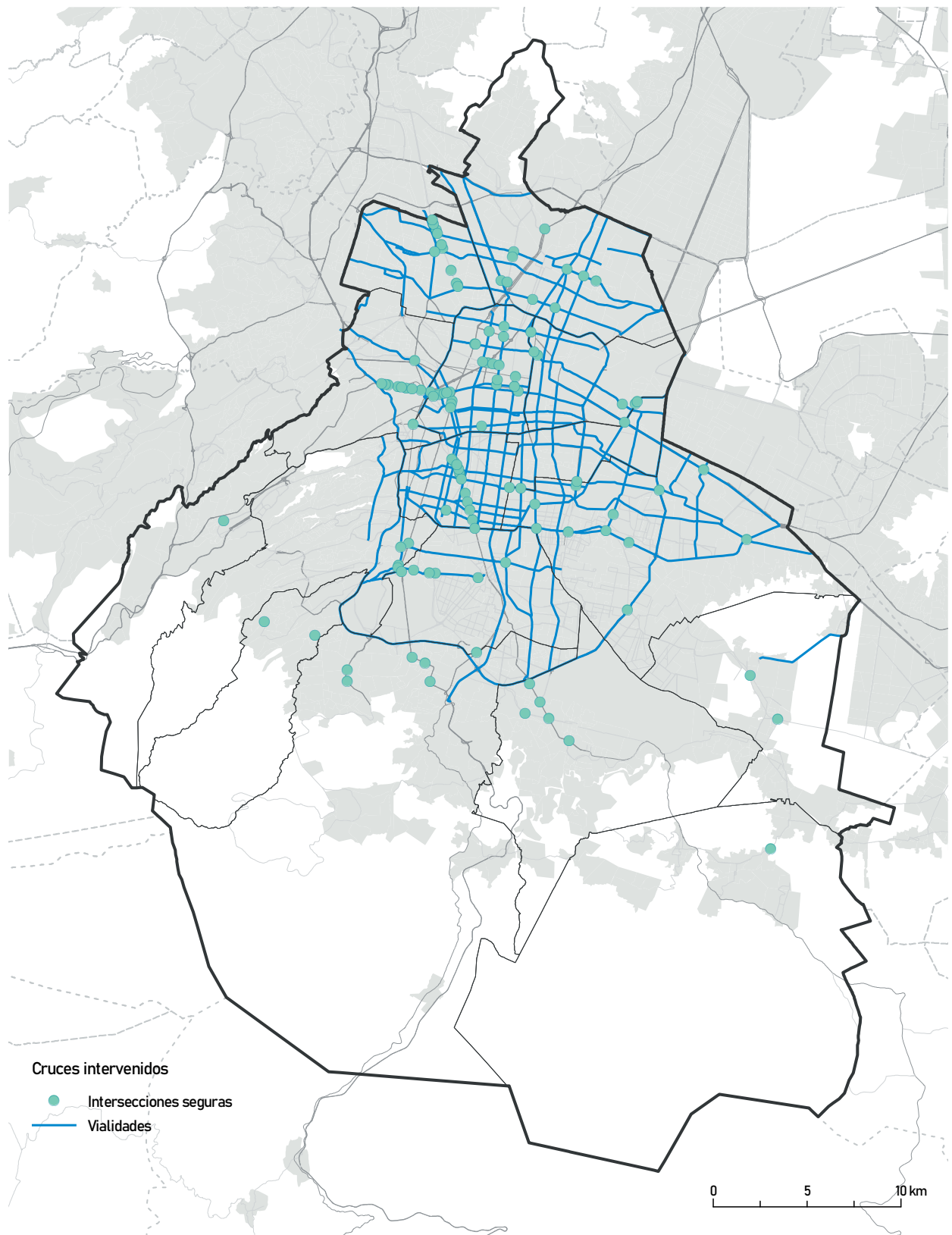
Fuente: INEGI, Características del Entorno Urbano (2015), Datos abiertos CDMX (2020).

Mapa 8. Existencia de rampas de banquetas en cruces 2015



Fuente: INEGI, Características del Entorno Urbano (2015), Datos abiertos CDMX (2020).

Mapa 9. Cruces intervenidos 2020



Fuente: INEGI, Características del Entorno Urbano (2015), Datos abiertos CDMX (2020).

Además, la zona central compuesta por Benito Juárez y Cuauhtémoc concentra las banquetas y cruces de mayor calidad peatonal.

Infraestructura ciclista

Para 2020, la Ciudad cuenta con 311 km de carriles exclusivos para la bicicleta.⁴⁹ De éstos, 147.8 km corresponden a ciclovías, 56.9 km a carriles bus bici, y 37.8 km a ciclocarriles. Además, la red de ciclovías en el derecho de vía del antiguo ferrocarril a Cuernavaca y del Bosque de Chapultepec, denominadas como recreativas y sendero compartido, aporta 68.4 km.

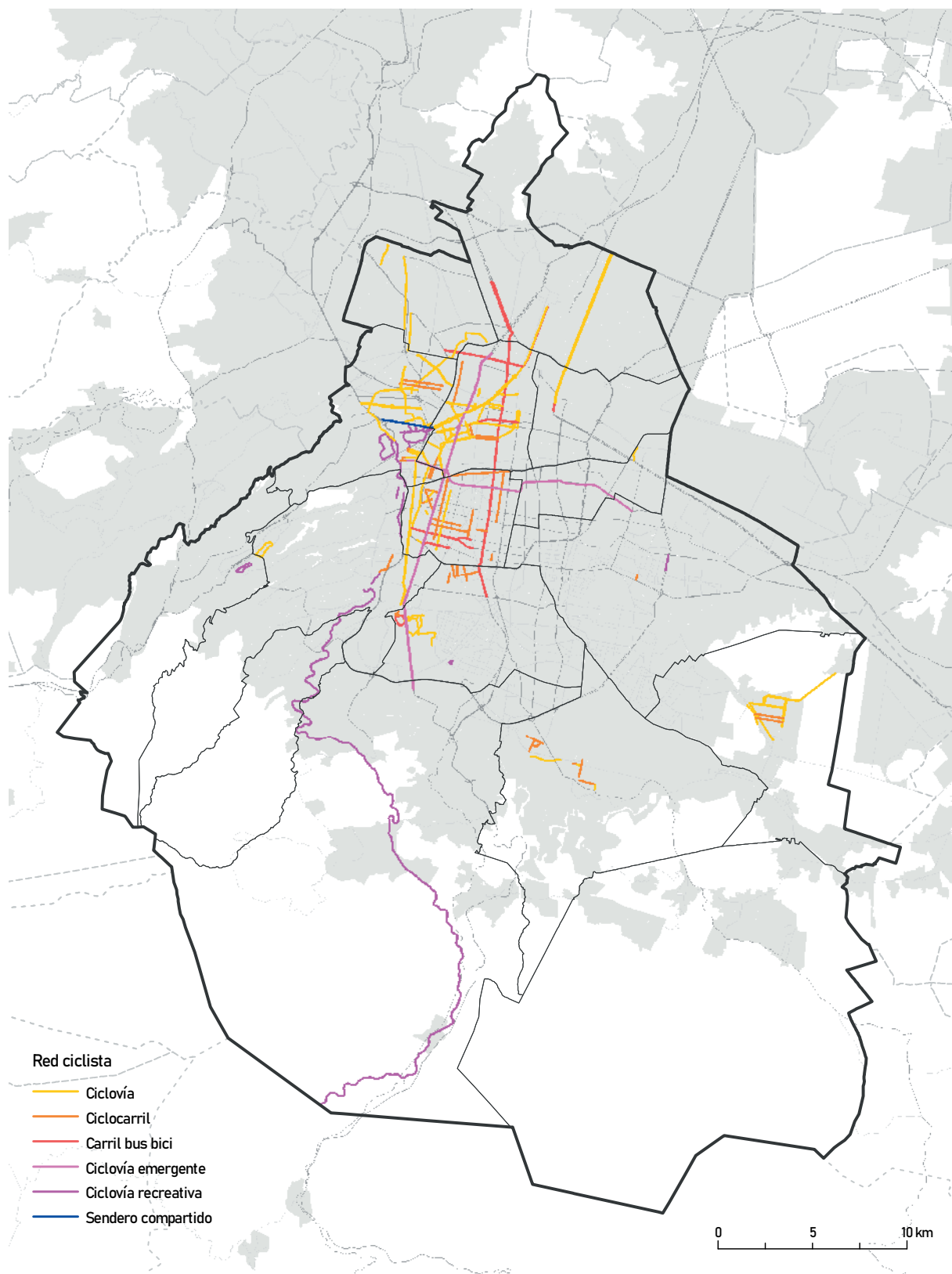
Tabla 3. Longitud de la red ciclista por tipo de infraestructura 2020

Tipo	Longitud
Carril bus bici	56.9 km
Ciclocarril	37.8 km
Ciclovía	147.8 km
Ciclovía recreativa	65.7 km
Sendero compartido	2.70 km
Total general	311.0 km

Fuente: Elaboración propia con base en SEMOVI, Infraestructura ciclista (2020).

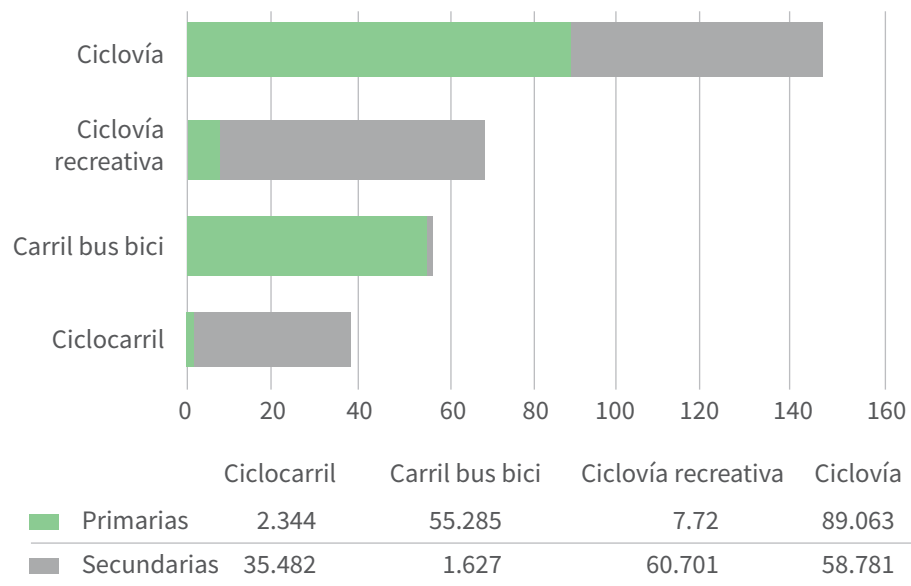
⁴⁹ Los carriles exclusivos y confinados pueden ser ciclovías o carriles bus bici en el arroyo vial, o ciclovías recreativas y senderos compartidos fuera del arroyo vial. Los carriles exclusivos pero no confinados se denominan ciclocarriles. El dato se refiere a carriles, no a calles. De esta forma, cuando hay carriles en ambos sentidos de una vía, cuenta doble para fines de este indicador.

Mapa 10. Red ciclista 2020



Fuente: SEMOVI, Infraestructura ciclista (2020).

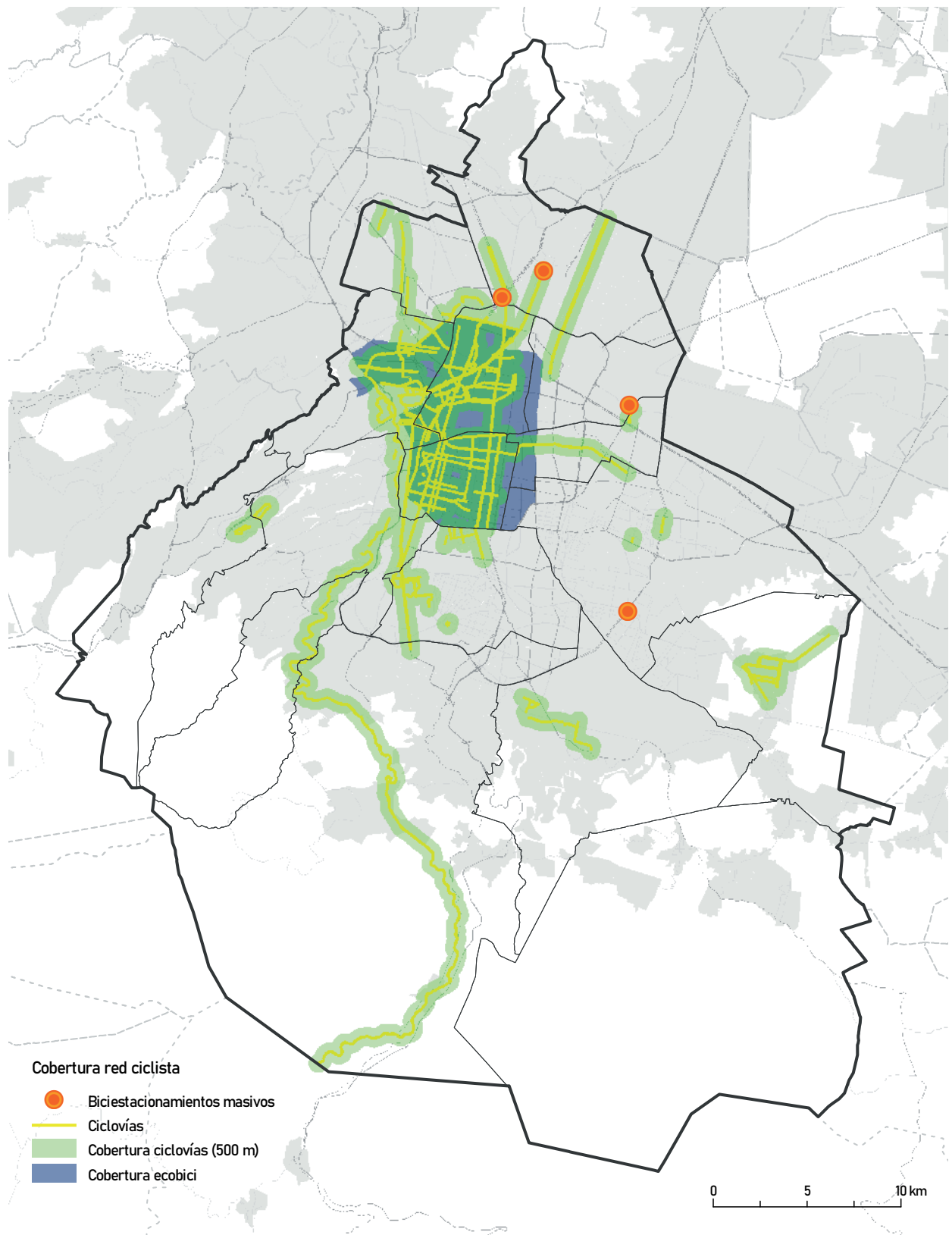
Figura 8. Longitud de la red ciclista por tipo de vía 2020



Fuente: Elaboración propia con base en SEMOVI, Infraestructura ciclista (2020).

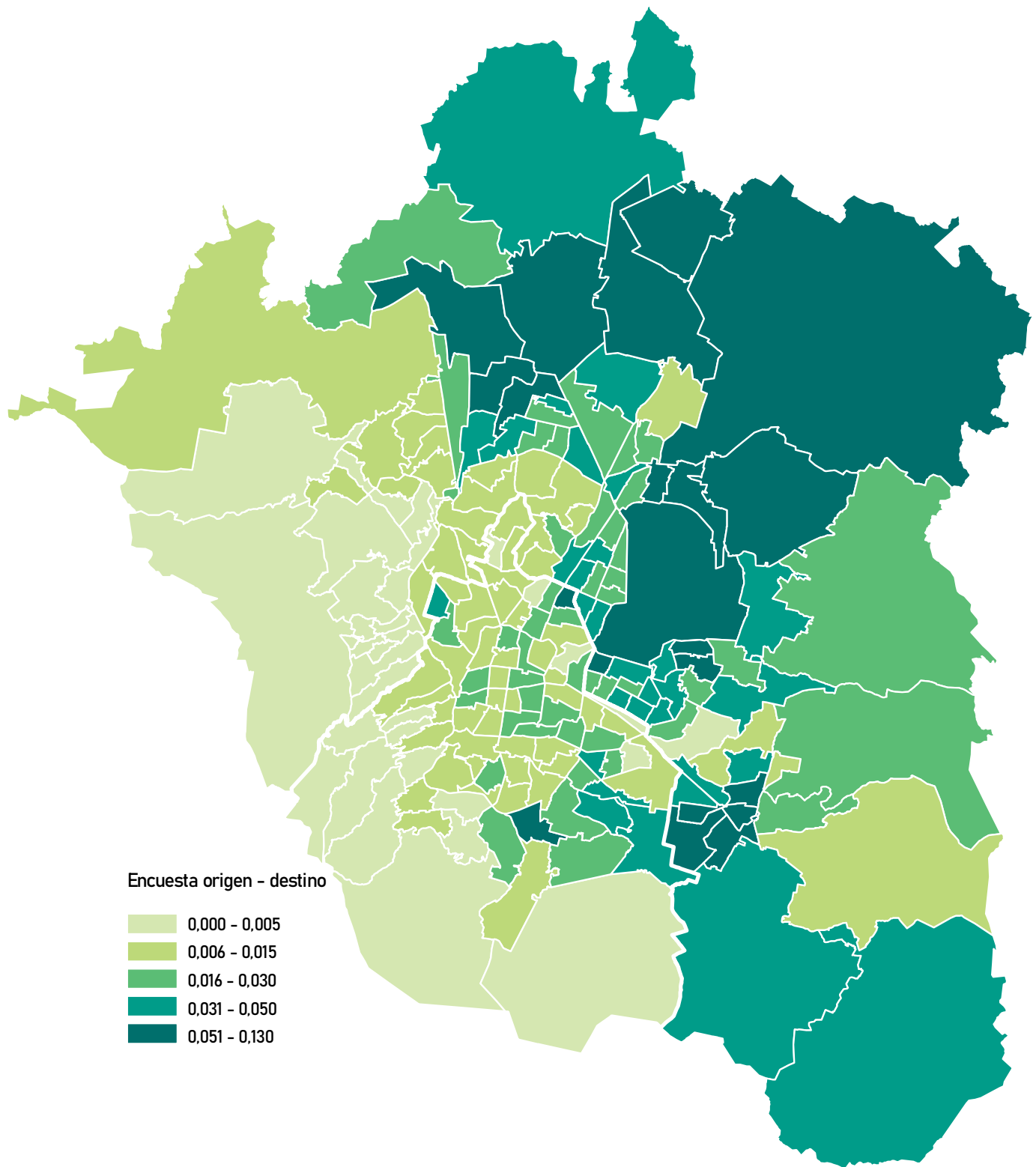
Prácticamente la mitad de la infraestructura ciclista exclusiva se encuentra en vías primarias (154.4 km vs 156.6 km en vías secundarias). De hecho, 6.3% de la red vial primaria de la Ciudad cuenta con algún tipo de infraestructura ciclista. Las ciclovías y carriles bus bici se concentran en avenidas primarias; en cambio, los ciclocarriles y ciclovías recreativas se encuentran en calles secundarias. La cobertura de la infraestructura ciclista, es decir, las personas que residen al menos a 500 m de una ciclovía, ciclocarril o carril bus bici es de 26% (2,305,395 habitantes) que se concentran en las colonias de la zona central (Mapa 11).

Mapa 11. Cobertura de la red ciclista 2020



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2019) y SEMOVI (2020).

Mapa 12. Porcentaje de viajes al trabajo en bicicleta 2017



Fuente: INEGI (2017).

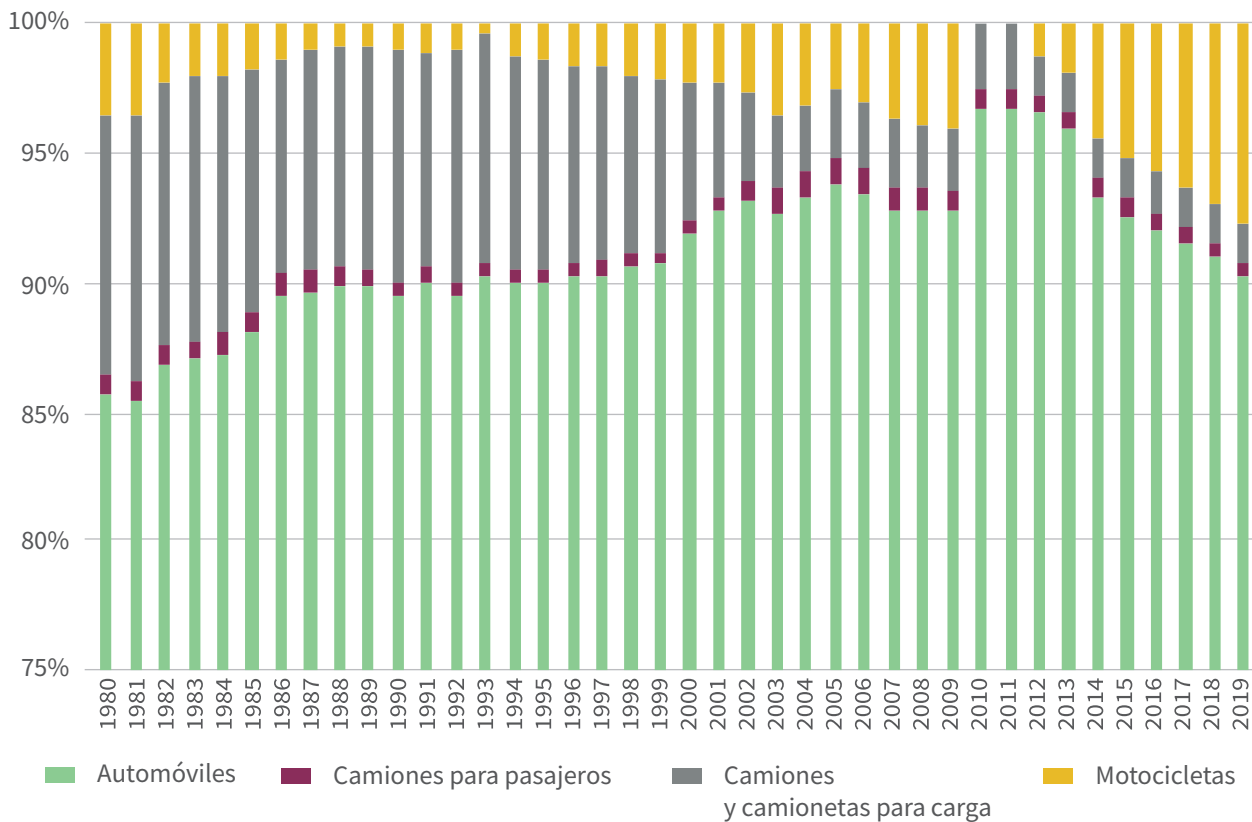
La zona oriente y sur de la Ciudad –las alcaldías Tláhuac, Xochimilco e Iztapalapa– tienen un potencial muy alto de uso de la bicicleta. No obstante, el crecimiento de la red ha sido del centro hacia afuera, por lo que resulta lógico que las zonas prioritarias en los próximos años deberán ser las intermedias: Azcapotzalco, Venustiano Carranza, Iztacalco y Coyoacán. Al mismo tiempo, será importante consolidar la red existente al mejorar la calidad de la infraestructura complementándola con acciones eficaces de aplicación de la ley y de oferta de servicios de movilidad en bicicleta.

Costos sociales y ambientales

Los altos costos de la movilidad tienen también un alto impacto en la vida cotidiana de las personas:

- *Motorización.* Los vehículos en circulación registrados en la CDMX alcanzaron 5,492,819 en 2019,⁵⁰ lo cual equivale a una tasa de 767 vehículos por cada 1,000 habitantes, una cifra casi tres veces más alta que en 2004.

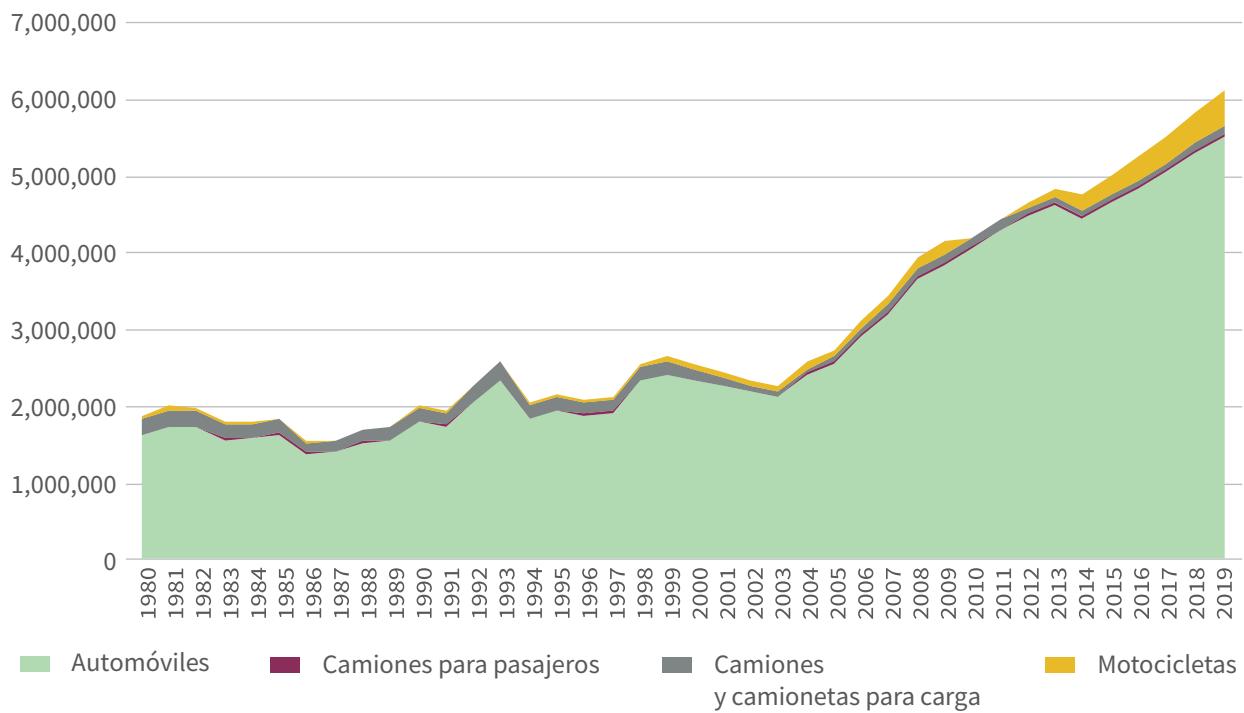
Figura 9. Vehículos registrados en circulación por proporción de tipo de vehículo 1990-2019



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, Vehículos en circulación registrados (2019).

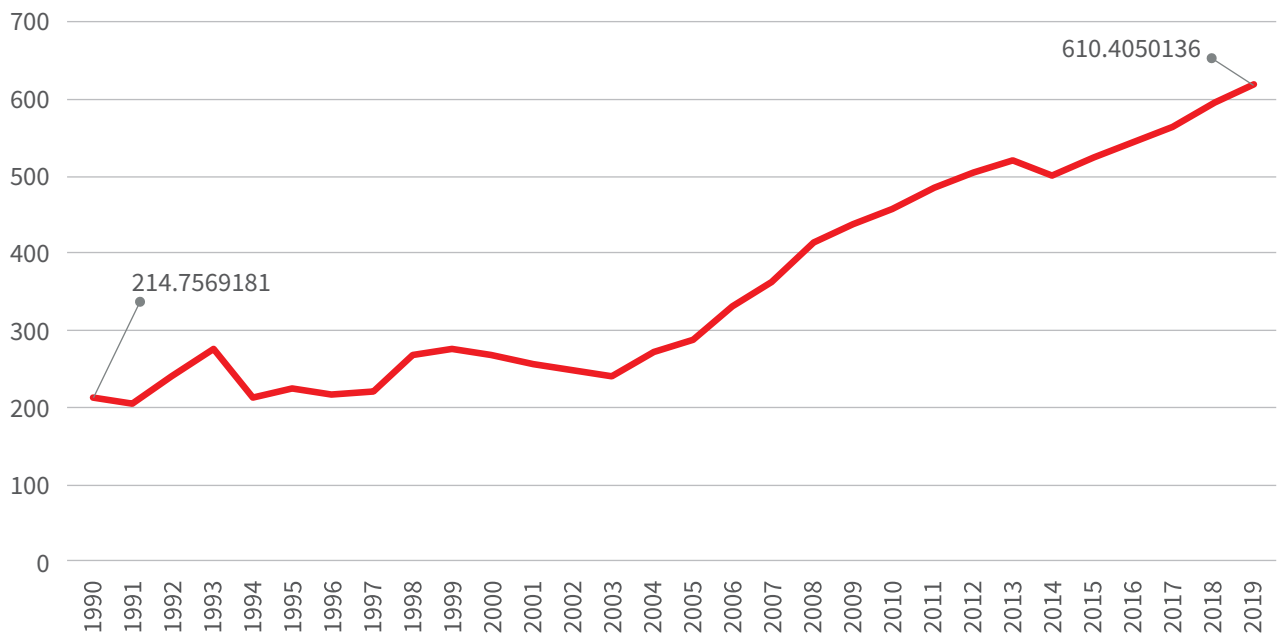
50 INEGI (2020). Vehículos de motor registrados en circulación.

Figura 10. Vehículos registrados en circulación por año por clase 1990-2019



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, Vehículos en circulación registrados (2019).

Figura 11. Vehículos registrados en circulación por 1,000 hab 1990-2019



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, Vehículos en circulación registrados (2019).

- *Emisiones.* Derivado del aumento de la motorización continua en la Ciudad (de 2.9% anual para automóviles y 37.9% anual para motocicletas), esta situación solamente se ha ido agravando. Los automóviles son responsables de 52% de las emisiones de partículas PM10, 55% de emisiones de partículas PM2.5 y 86% de emisiones de monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno.⁵¹
- *Espacio vial inequitativo.* Un porcentaje estimado en 80% del espacio público de calle está destinado a arroyo vial,⁵² mientras que 12% a la movilidad peatonal exclusiva, 0.3% a la movilidad ciclista exclusiva y 1.5% a carriles exclusivos para buses. Esta inequidad en la disposición del espacio tiene un impacto negativo en la calidad de vida y seguridad de los habitantes de la Ciudad, en especial de los más marginados y vulnerables.
- *Saturación vial.* La velocidad promedio en la Ciudad en hora de máxima demanda se redujo de 44.1 km/h en 2016 a 40.8 km/h en 2018.⁵³
- *Seguridad vial.* Según datos de la SSC, durante 2019⁵⁴ fueron atropellados 3,971 peatones y 686 ciclistas, de los cuales fallecieron 173 peatones y 11 ciclistas. 47% de las lesiones y 50% de los fallecimientos ocurren en avenidas primarias con 50 km/h de velocidad límite, a pesar de que aporta apenas 5% de la red vial. Las causas de los lesionados y fallecidos relacionadas con el diseño y operación vial no están claras en las estadísticas oficiales. No obstante, del análisis de otros casos en el mundo se desprende que la velocidad es un elemento clave. El control de la velocidad mediante diseños seguros y vigilancia efectiva en campo tiene grandes efectos en la seguridad vial.

Tabla 4. Hechos viales por tipo de vía 2019

Tipo de accidentado	Hechos sobre vialidades primarias diferenciadas por límite de velocidad			Hechos ocurridos sobre vialidades secundarias y locales	Total
	40 km/h	50 km/h	80 km/h		
Peatón	171	1,884	232	1,684	3,971
Ciclista	35	342	52	257	686

Fuente: Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Seguridad Ciudadana (2019).

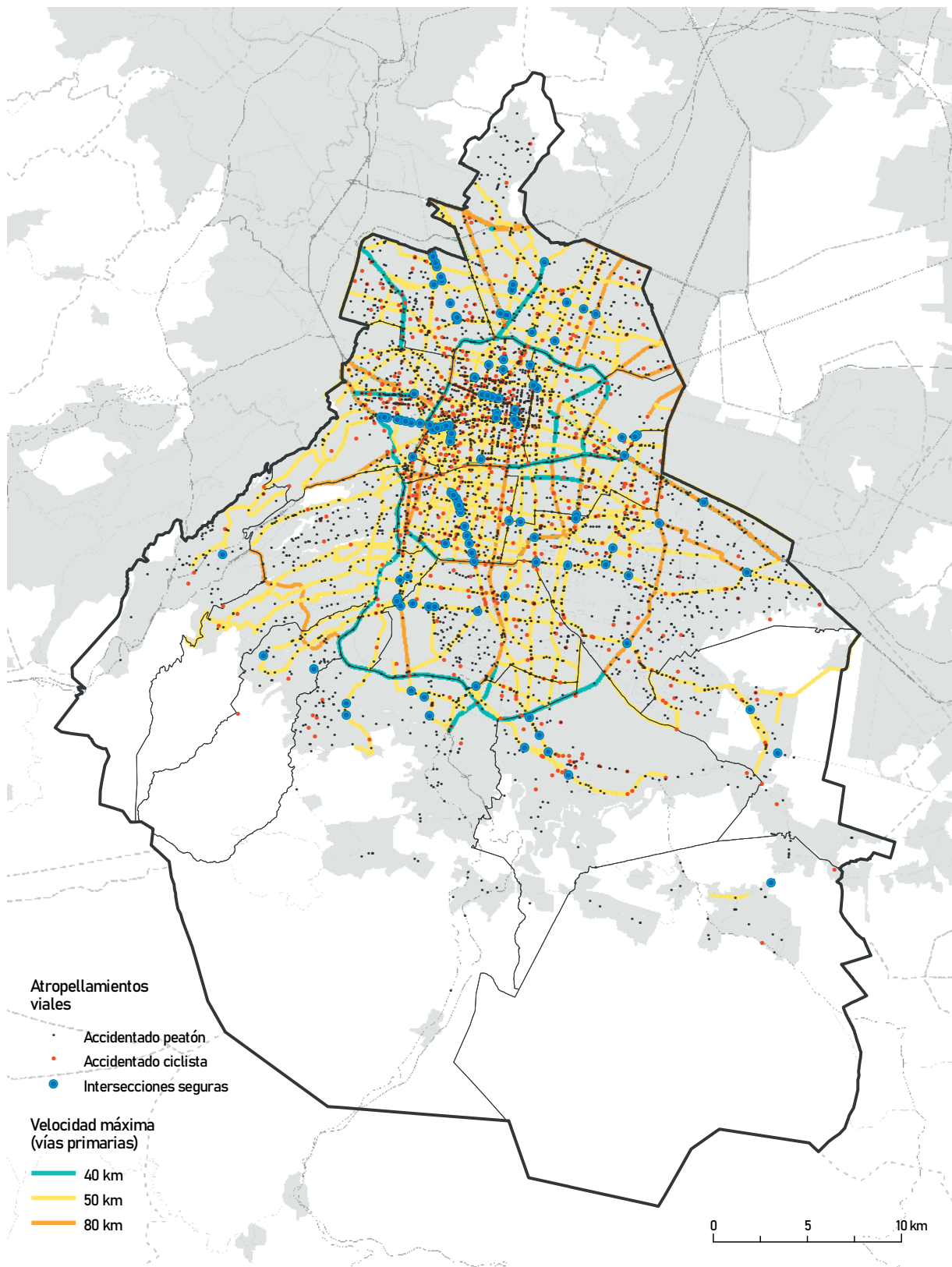
51 Sedema (2018). Inventario de emisiones de la Ciudad de México 2016. Ciudad de México. Disponible en: <http://www.aire.cdmx.gob.mx/descargas/publicaciones/flippingbook/inventario-emisiones-2016/mobile/inventario-emisiones-2016.pdf>

52 Estimación propia con base en la longitud de cada tipo de calle, número de carriles y un estándar promedio de banqueta.

53 SEMOVI (2020).

54 SSC (2019). Hechos viales 2019 en datos.cdmx.gob.mx

Mapa 13. Distribución espacial de los atropellamientos viales 2019



Fuente: Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Seguridad Ciudadana (2019).

Servicios de movilidad

Transporte público colectivo

Cobertura de los servicios. Se entiende como *cobertura* a la proporción de habitantes de la Ciudad que residen dentro del área de influencia de alguno de los servicios. Para definirla se consideraron todos los sistemas de transporte ofertados en la CDMX, además de los proyectos de transporte presentados por la actual administración.⁵⁵ La cobertura de transporte por cada uno de los servicios depende de su área de influencia⁵⁶ (relacionada con su potencial de conectividad y velocidad) y con la longitud de su red de influencia. El transporte concesionado tiene el mayor alcance, pero servicios como la RTP y el Metro tienen un alcance particularmente grande; el primero por la distribución estratégica de sus rutas y el segundo por la robustez de su red.

Tabla 5. Población diaria atendida por el Sistema de Transporte⁵⁷ 2020

Sistema	Población
Transporte concesionado	7,534,383
RTP	4,056,117
Metro	3,061,165
Metrobús	1,044,392
Trolebús	684,125
Ecobici	410,009
Tren Ligero	207,529
Suburbano	63,316
Trolebús elevado	31,951
Cablebús	30,939

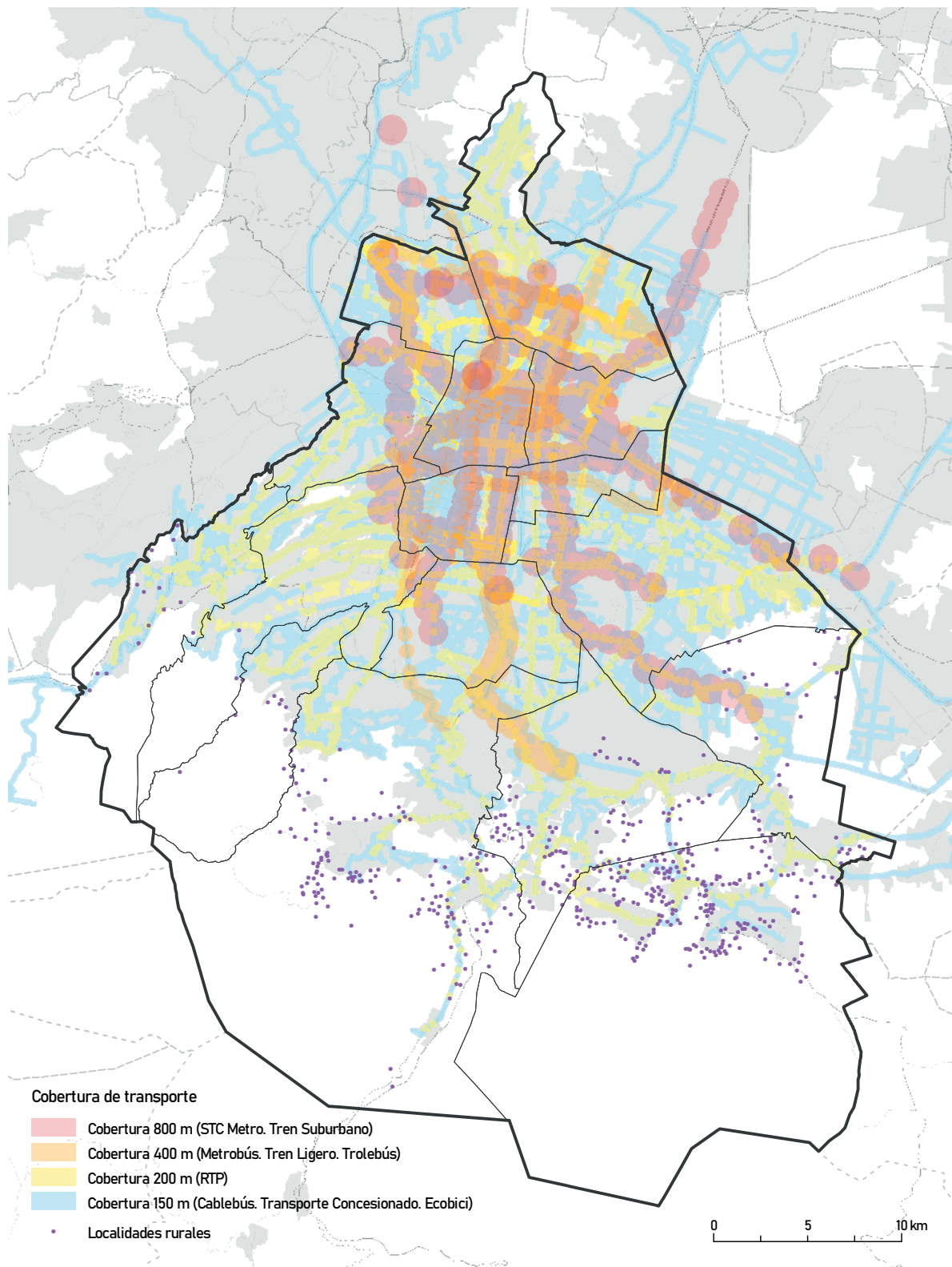
Fuente: Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Movilidad y el Censo 2010 del INEGI.

⁵⁵ Cablebús L1 (Cuautepec-Indios Verdes) y L2 (Constitución de 1917-Santa Martha), Ampliación Línea 12 Metro, Ampliación Línea 3 Metrobús, Trolebús Elevado (Eje 8).

⁵⁶ El área de influencia de cada sistema se calculó considerando las siguientes distancias: STC Metro, tren suburbano: 800 m; Metrobús, STE Tren Ligero, STE Trolebús: 200 m; RTP, trolebús elevado, transporte concesionado: 150 m.

⁵⁷ En la Tabla no se presenta un total dado que no es acumulativo, pues la población atendida puede ser considerada en la sobreposición por otros sistemas.

Mapa 14. Cobertura de transporte público por Sistema de Transporte 2019



Fuente: Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Movilidad y el Censo 2010 del INEGI.

Manzanas atendidas por número de sistemas de transporte. Para obtener estos datos se cuantificó a nivel manzana el número de sistemas de transporte. De los 10 sistemas considerados, el máximo nivel de concentración es de 6.

Tabla 6. Población atendida⁵⁸ por número de sistemas 2020

Nivel de cobertura	No. de sistemas concentrados	Población atendida ZMVM ⁵⁹	Población atendida CDMX
Excelente	6	15,362	15,362
Alto	5	166,491	166,491
Medio	4	671,911	671,179
Suficiente	3	1,519,998	1,498,645
Bajo	2	3,527,941	3,314,863
Insuficiente	1	4,687,186	2,388,922
Inexistente	Sin cobertura	8,894,214	754,931
Total		19,483,103	8,810,393

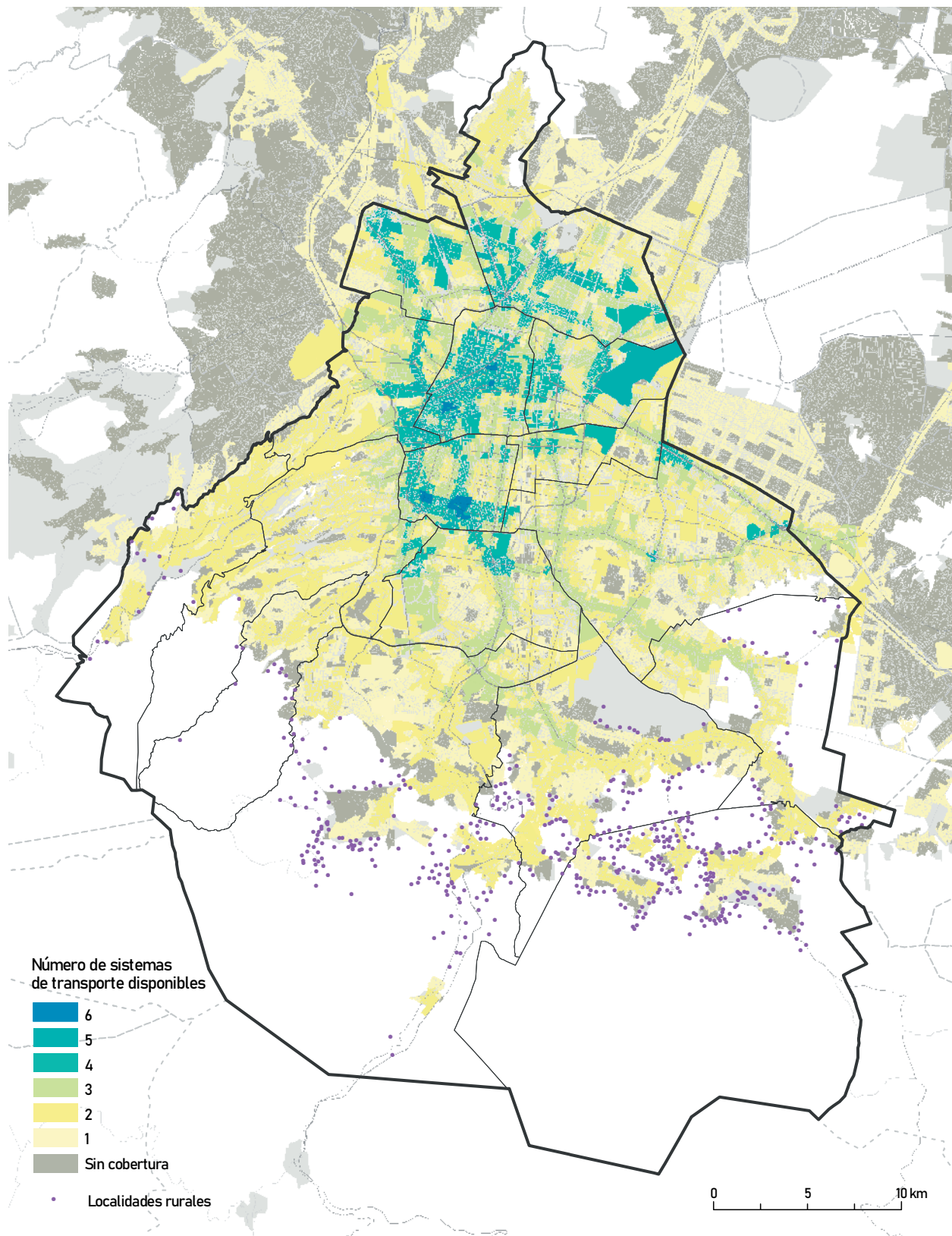
Fuente: Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Movilidad y el Censo 2010 del INEGI.

Del total de población de la CDMX, apenas 27% está en el área de influencia de más de dos sistemas (al menos nivel “suficiente” en la Figura 9).

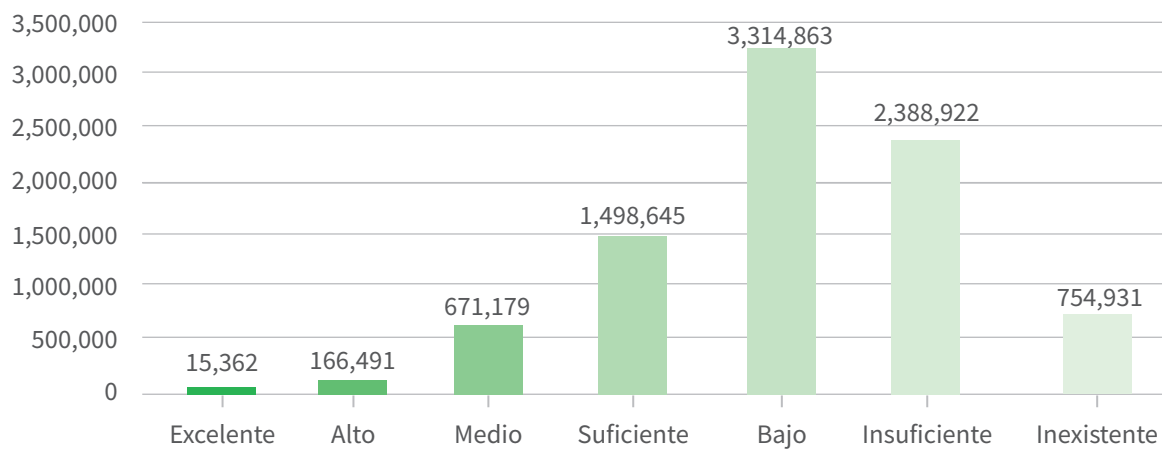
⁵⁸ Toda la población corresponde al Censo de Población y Vivienda 2010, dado que para los Censos de Población no se libera información cartográfica.

⁵⁹ Corresponde a la población de la ZMVM que tiene acceso a algún sistema de transporte de la CDMX.

Mapa 15. Manzanas atendidas por el sistema de transporte 2019



Fuente: Elaboración con información de la Secretaría de Movilidad y el Censo 2010 del INEGI.

Figura 12. Población atendida por la Red de Transporte Público en la CDMX 2020

Fuente: Elaboración con información de la Secretaría de Movilidad y el Censo 2010 del INEGI.

El crecimiento de la red de transporte público se ha caracterizado por una mezcla entre transporte ferroviario (Línea 12, Tren Suburbano y Tren Toluca-México) y transporte masivo con autobuses (las siete líneas de Metrobús y trolebús en Eje 8 Sur), junto con la implementación planeada de cuatro líneas de Cablebús por las últimas dos décadas. Aun así, la demanda presente y futura de estos servicios es muy alta y para cubrirla se requiere combinar el crecimiento de la red integrada con una estrategia y regulación del suelo que permita la densificación adecuada de zonas de alta cobertura de servicios.

Otros servicios de transporte

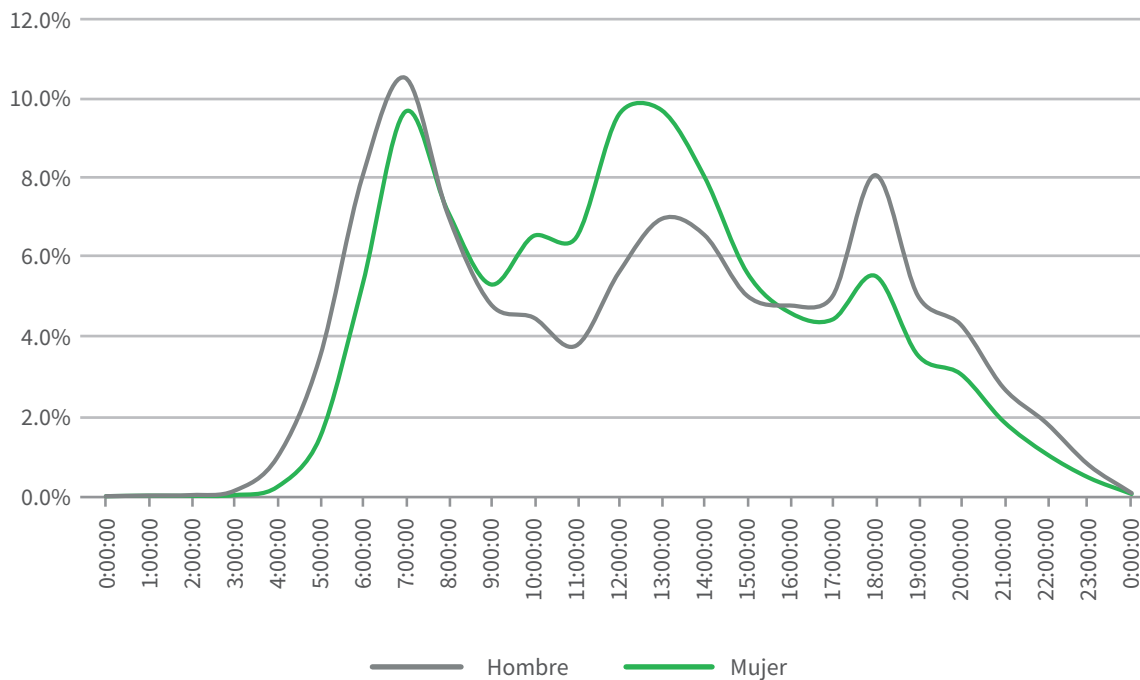
Taxis de calle y de aplicación. Existen 133,628 taxis de calle en la CDMX. Así, se estiman 700,000 personas usuarias (88% de calle y 12% de aplicación). Las mujeres son usuarias en 64% de los taxis de calle y 60% de los taxis de aplicación. Ambos servicios tienen una cobertura de 100% en la CDMX, pero los de aplicación concentran orígenes y destinos en la zona poniente de la Ciudad.⁶⁰

Ecobici y SITIS. Ecobici, el servicio de bicicletas compartidas con anclaje con 480 cicloestaciones y 6,800 bicicletas, tuvo en 2017 su pico máximo de viajes al mover en su mejor mes un promedio de 29,000 y un pico de 36,000 viajes diarios. Su polígono de operación se concentra en la zona central. Por otro lado, durante 2018 y 2019 operaron servicios de bicicletas y monopatines compartidos sin anclaje en la Ciudad. Para ello se emitieron 4,800 permisos de bicicletas y 3,500 para monopatines, de los cuales en el 2020 sólo operan dos empresas: Dezba y Mobike. El área de operación definida se superpone en gran proporción al área central donde opera también Ecobici.

60 SEMOVI (2020).

Ciclotaxis y mototaxis. Se hacen 40,491 viajes diarios en bicitaxi y 108,145 en mototaxi. 70% de los viajes en bicitaxi son realizados por mujeres así como 57% de los que se realizan en mototaxi. Son modos esencialmente multimodales (60% bicitaxis, 47% mototaxis), al permitir la conexión con los servicios colectivos y masivos de transporte. Su uso se concentra en Tláhuac y Xochimilco. 28% de los propósitos en ambos modos son actividades de cuidado, en especial por parte de las mujeres que los usan de manera importante para acompañar niños a la escuela (Figura 2).

Figura 13. Hora de inicio de viajes en bicitaxi 2017



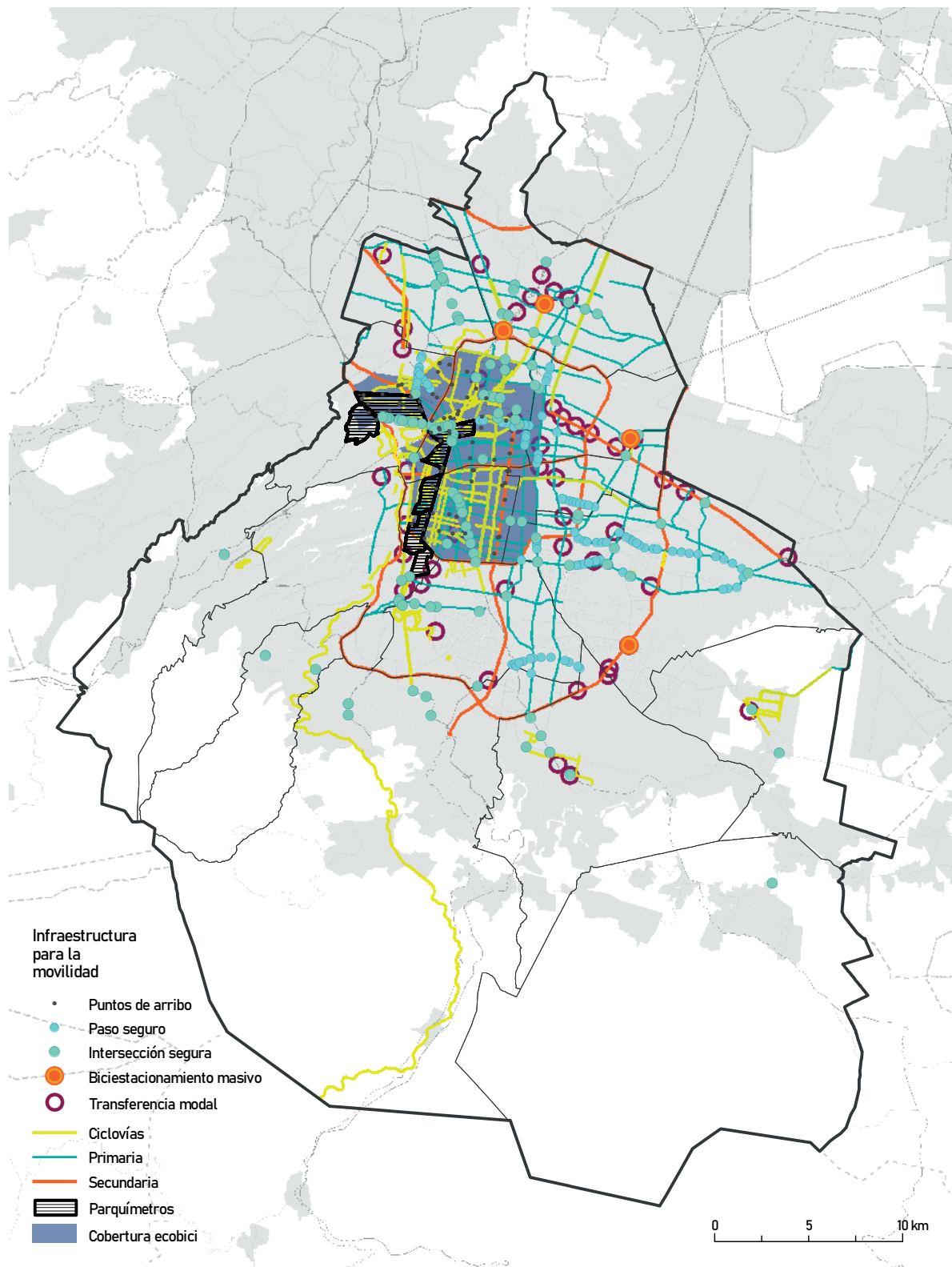
Fuente: SEMOVI (2020) con base en la EOD (2017).

La oferta de servicios de alta flexibilidad y frecuencia es clave para los viajes locales que componen más de la mitad del total. Pero también son importantes para los tramos iniciales y finales de los viajes largos en transporte público, pues no sólo es necesario levantar barreras a su operación, sino promoverlos bajo un control público de seguridad y niveles de servicio. Tanto la experiencia de des-regulación de las Empresas de Redes de Transporte y los ciclo y moto taxis, como la sobre-regulación de servicios de bicicletas y monopatines compartidos representan los extremos de lo que se pretende idealmente.

Servicios integrados

Cobertura de servicios. Los servicios integrados son: cruces seguros, infraestructura ciclista, biciestacionamientos, servicios de bicicletas y micromovilidad, zonas de estacionamiento regulado y transporte público.

Mapa 16. Diagnóstico integrado 2020



Fuente: Elaboración propia con base en SEMOVI (2020), EOD (2017) y portal de datos abiertos CDMX.

Calidad. La red de transporte público estructurada tiene cobertura insuficiente en áreas marginadas, pero justamente se trata de los servicios de mayor calidad. El servicio convencional es el único, junto con la RTP, que llega a muchas de las colonias del sur y oriente de la ciudad y que traslada 36.8% de los viajes. A este respecto, la Ciudad tiene una baja calidad del servicio: inseguro, contaminante, saturado, a cambio de una buena frecuencia y cobertura. El modelo de negocio de este transporte genera competencia por el pasaje, así como una reducción al mínimo del mantenimiento de las unidades generando costos para pasajeros, conductores y usuarios de la calle. Mantener la calidad del servicio requiere una estricta inversión en operación y mantenimiento que es importante considerar al momento de su planeación.

Encadenamiento de viajes: tramos de viajes. La red de transporte público estructurada tiene cobertura insuficiente en áreas marginadas; además, en las zonas periféricas se requieren varios tramos para completar los viajes pendulares. La necesidad de transbordo no sólo hace más caro y prolongado el viaje, sino que genera una incomodidad en el usuario, en especial cuando tiene que hacerlo en centros de transferencia modal saturados, poco accesibles e incómodos. Por lo tanto, el sistema de movilidad debe enfocarse en reducir los tramos encadenados promedio.

Saturación: Los pasajeros transportados, especialmente en horas de máxima demanda, rebasan la capacidad que tienen los servicios de transporte de la Ciudad. Queda pendiente, entonces, la caracterización espacial de la saturación de los servicios. Esto sucede, sobre todo, en las líneas 1, 2, 7, 9 del Metro y 1 y 7 del Metrobús. Los datos del gobierno de la Ciudad establecen que los servicios operados por ellos (Metro, STE y RTP) padecen fallas que afectan a 27% de los viajes, lo cual aumenta todavía más la saturación de los vehículos. Estas fallas en hora de máxima demanda afectan más los tramos saturados en zonas de bajos ingresos que residen en la periferia de la Ciudad. En el caso de los trolebuses, las fallas y vehículos fuera de operación alcanzan 30% de los trolebuses, mientras que en RTP es 27% y en Metrobús apenas 3%.

Acceder a altos niveles de servicio de viajes a nivel Ciudad requiere, sin duda, un control efectivo del uso del automóvil y de subsidios hacia los modos de movilidad más eficientes y sustentables así como a sectores sociales de bajo ingreso. El papel de una estrategia territorial en la Ciudad debe ir dirigida hacia potenciar estos subsidios y controles a través de la estructuración espacial de las actividades urbanas: la densificación de zonas de alta cobertura, el control regulatorio y tarifario del uso del automóvil en las diferentes zonas, la recuperación de plusvalías derivadas de inversiones públicas, y una planeación de inversiones y servicios de la mano de la gestión del suelo.

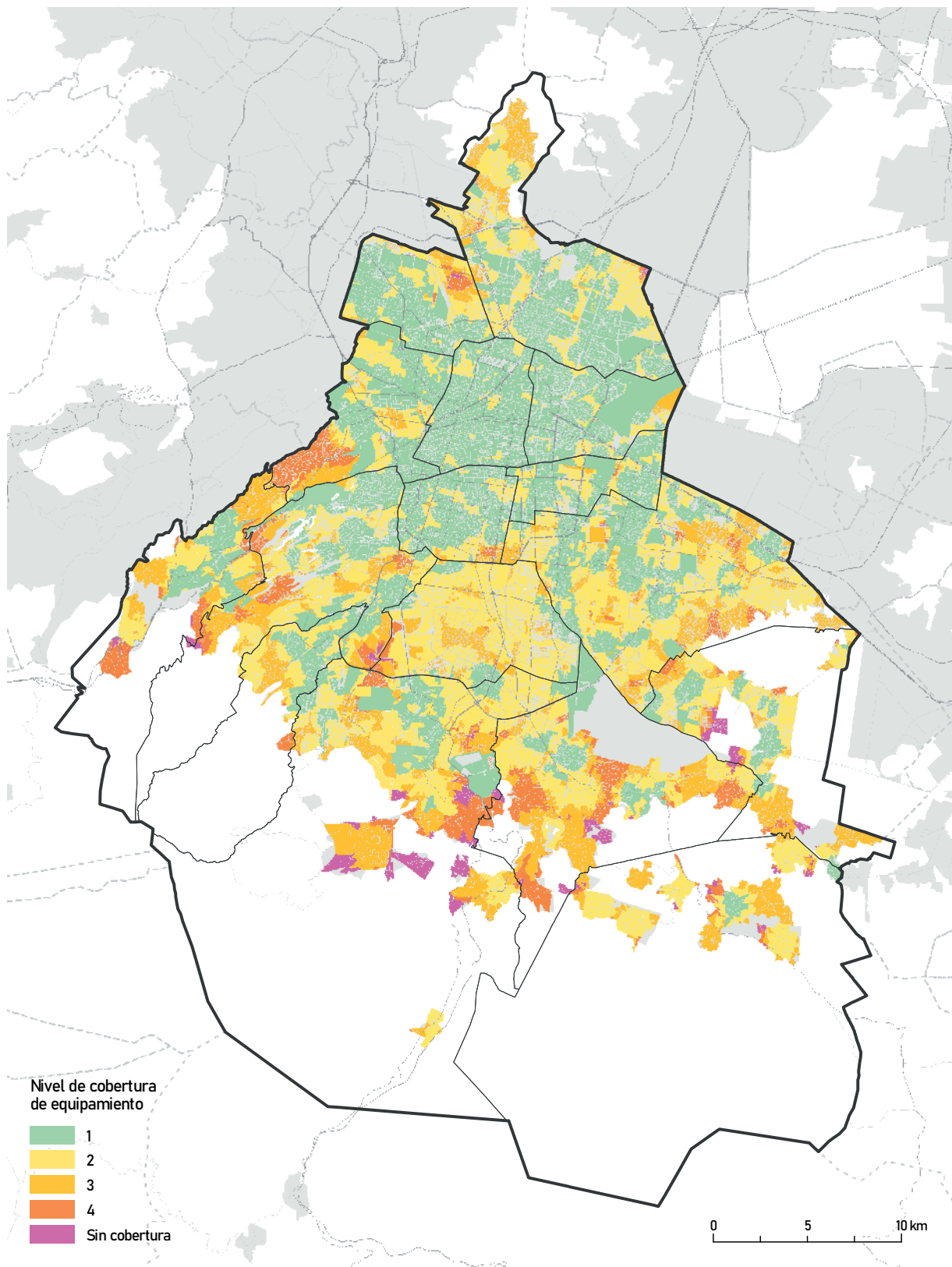
Accesibilidad y proximidad

La cercanía de los destinos resulta clave para que los viajes se realicen en modos sustentables. A mayor densidad de destinos, menor la distancia requerida para acceder a ellos, por lo que se define la cobertura como la población que reside a una distancia menor del área de influencia de cada uno de ellos.

Accesibilidad a servicios

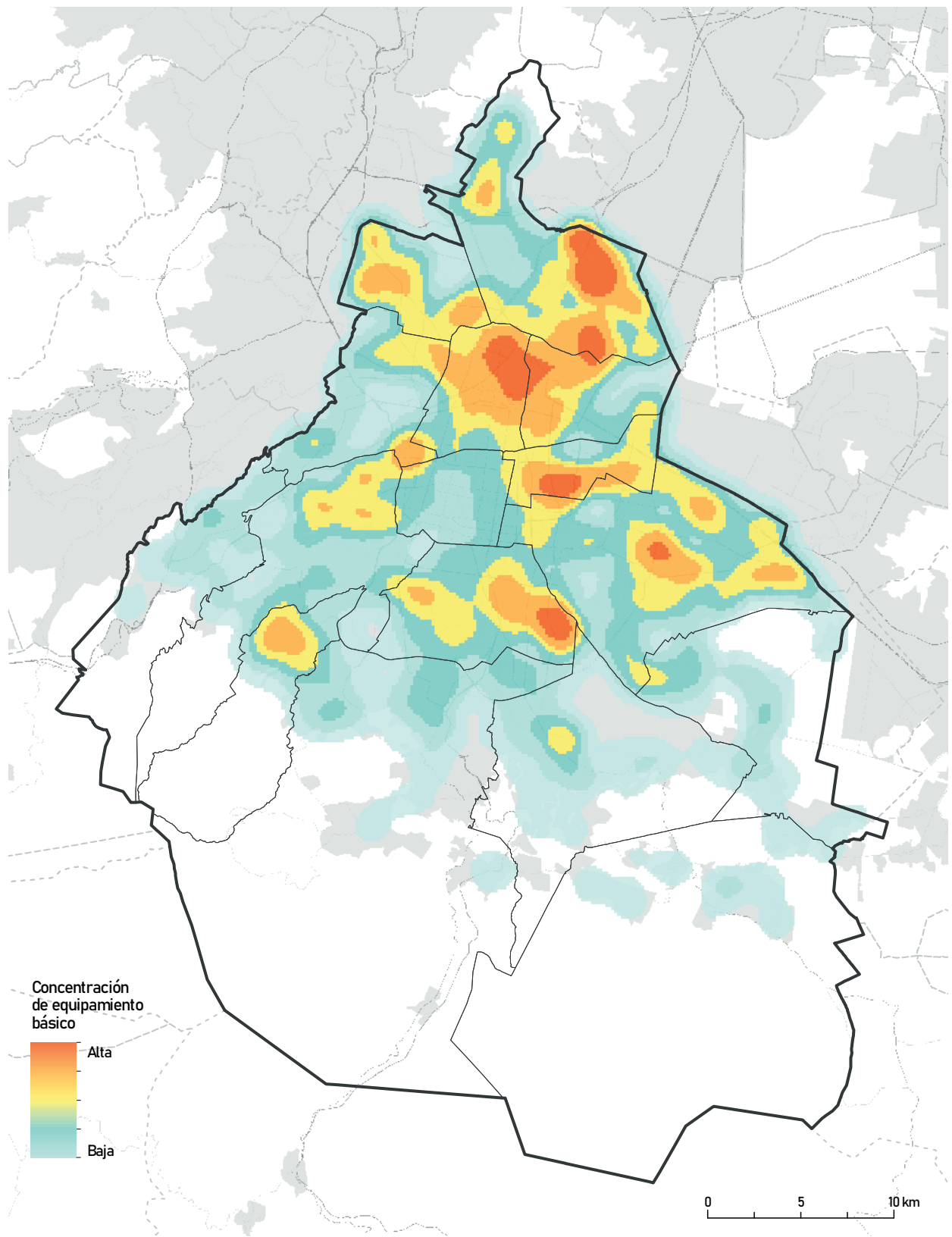
De manera simplificada se consideran cuatro tipos de destinos y se evalúa para cada punto cuántos tipos de destinos están en el área de influencia (Mapa 14).

Mapa 17. Cobertura de equipamiento a nivel manzana 2020



Fuente: Elaboración propia con datos de DENUE (2020).

Mapa 18. Concentración de equipamiento básico 2020



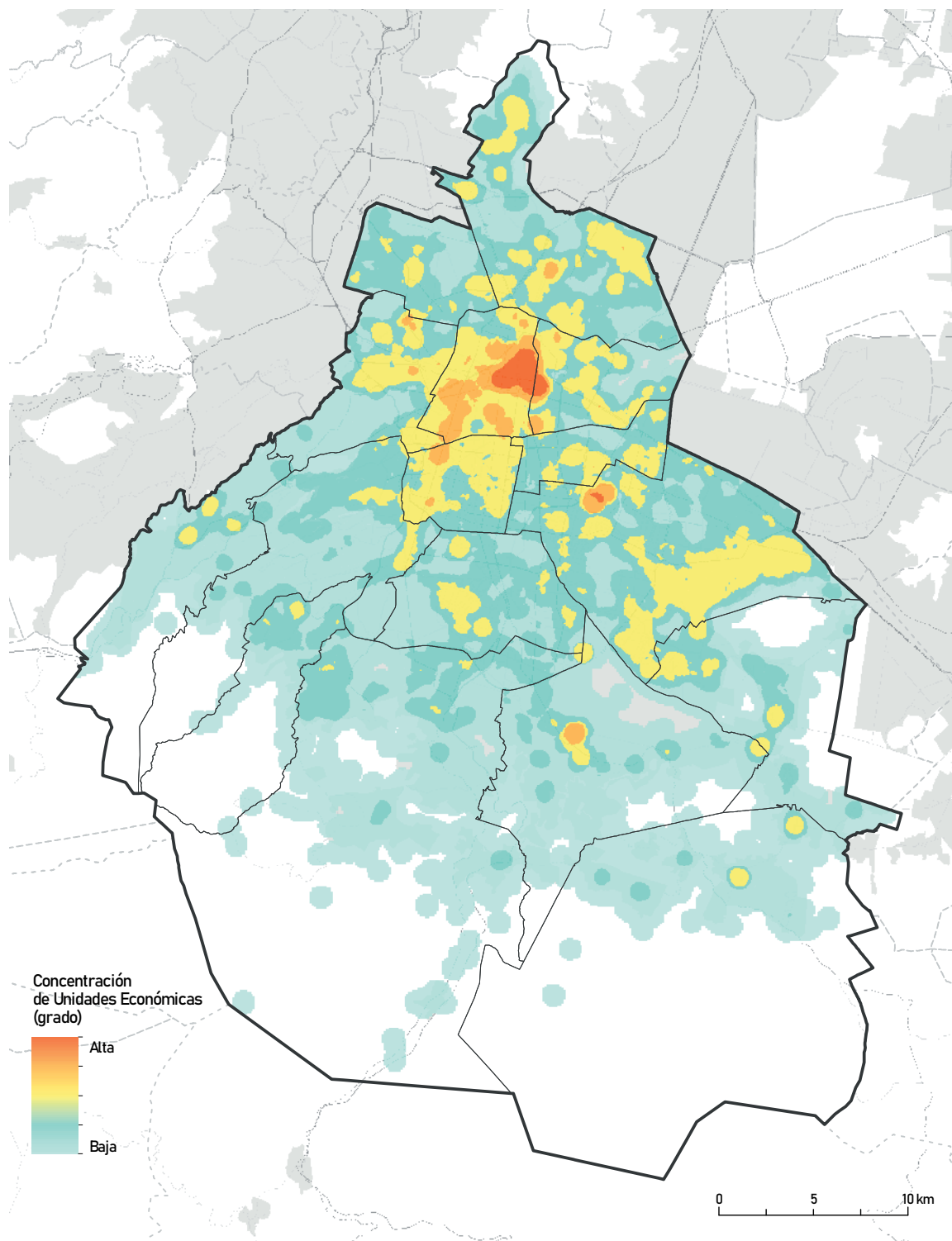
Fuente: Elaboración propia con datos de DENUE (2020).

Los cuatro tipos de equipamientos considerados para cada subsistema y las áreas de influencia se presentan en concordancia con las recomendaciones del Sistema Normativo de Equipamiento Urbano:

1. *Subsistema educación*: primaria y secundaria, 750 m.
2. *Subsistema recreación y deporte*: jardines vecinales y parques de barrio, 500 m.
3. *Subsistema salud y asistencia social*: centros de asistencia médica, 1 km (el área de influencia fue ajustada para enfocarse únicamente a viajes cortos con motivos de salud).
4. *Subsistema comercio y abasto*: mercados tradicionales (público) y tiendas de autoservicio (privado), 750 m.

Se consideraron los equipamientos de educación básica (preescolar, primaria y secundaria), mercados tradicionales públicos por colonia, parques de barrio y jardines vecinales que, de acuerdo a las normas de SEDESOL, tienen un nivel de servicio básico. Para el caso de salud no se logró desagregar el dato dado que la información corresponde a hospitales de segundo y tercer nivel, los cuales tienen áreas de influencia mayores a los 30 minutos. Para el subsistema de comunicaciones y transportes no se consideró ningún tipo de equipamiento, ya que corresponde a servicios postales (prácticamente ya no son utilizados) y terminales de camiones y aeropuertos (cobertura regional y nacional).

Mapa 19. Concentración de comercio al por menor 2020⁶¹



Fuente: Elaboración propia con base en datos de INEGI, DENUE (2020).

⁶¹ Se consideraron todas las actividades de comercio al por menor, excepto las actividades con código 468 y 469, que refieren a *comercio al por menor de vehículos de motor, refacciones, combustibles y lubricantes y comercio al por menor exclusivamente a través de internet, y catálogos impresos, televisión y similares.*

Fachadas y frentes de predios

Las referencias teóricas y prácticas en este tema vinculan el potencial de viajes peatonales y ciclistas con el diseño de los desarrollos respecto a sus fachadas y al espacio público en el frente del predio.⁶² Las normas de proyecto arquitectónico del Reglamento de Construcciones y el Manual Técnico de Accesibilidad regulan esta materia para los nuevos desarrollos; no obstante, no abarcan muchos de los elementos necesarios, como las fachadas activas, prioridad peatonal en los accesos y cantidad de estacionamiento que se provee (excepto un tope general, este último). No se encontró información para incluir estas materias en el diagnóstico. Sin embargo, son elementos que tienen que estar en la estrategia y las normas del PGOT.

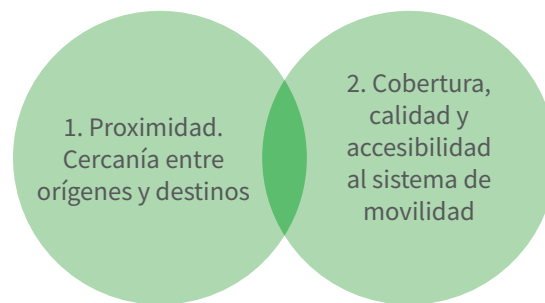
La regulación y control de actividades y construcción debe garantizar la mejora en la accesibilidad, la seguridad y la proximidad de los servicios. Es esencial que las políticas y acciones de mejora del espacio público coincidan con las regulaciones más estrictas de construcción, así como las zonas de mayor facilidad para sentar establecimientos. Hay todavía un déficit en la oferta de ciertos servicios de relativa especialización que pueden vincularse con la dinámica de los barrios y colonias de la Ciudad, los cuales promueven el establecimiento de centros de barrio o corredores comerciales en la práctica.

Problemática y apuntes para la transformación

Se hace la caracterización territorial de la movilidad con base en algunas premisas necesarias respecto al diseño del PGOT:

1. Se buscará la mayor congruencia posible con los demás instrumentos de planeación de movilidad: el Programa Integral de Movilidad (PIM) y el Programa Integral de Seguridad Vial (PISVI). Homologar las cifras es clave para tener metas análogas y complementarias. En los casos en los que haya discrepancia, se buscará resolverla con la SEMOVI.
2. Se propone como objetivo general una adaptación a la *ciudad de 15 minutos* de París o la *ciudad de 30 minutos* de Sídney. El mensaje es muy claro: las implicaciones metodológicas que tiene hace necesario un ejercicio a lo largo de todo el documento para ser congruente con otros temas clave.
3. El diagnóstico se centra en cobertura y accesibilidad, por lo que los objetivos estratégicos deben estar basados en dos procesos complementarios, pero en dimensiones diferentes respecto al tema de movilidad. Desde el punto de vista territorial:

⁶² ITDP, Estándar DOT, versión 3.0 (2017).



4. La cercanía entre orígenes y destinos reduce la longitud de los viajes. De esta manera, es más probable que éstos se hagan a pie/bicicleta, o bien, se reduzca el número de tramos encadenados de los viajes.⁶³ La estrategia está altamente relacionada con el uso/intensidad del suelo, así como con las decisiones de inversión en infraestructura y equipamiento público.
5. Por otro lado, la cobertura, calidad y accesibilidad al sistema de movilidad permite realizar los viajes de manera más rápida, cómoda, segura y barata. Esto permite que, no obstante la lejanía, se puedan reducir los costos vinculados a la movilidad, tanto los internos como los externos.

Se proponen dos estrategias:

- *Accesibilidad a servicios, comercio y equipamiento: ciudad de proximidad.* Caminar 15 minutos equivale a 800 m. Eso implica que los destinos deberían estar alejados no más de 1,600 m entre sí para no permitir que ningún residente de la Ciudad pueda tardar más de 15 min. En bicicleta, 15 minutos equivalen a unos 3-4 km; en automóvil unos 5-6 km, y en Metro unos 10 km. En transporte público es común considerar viajes encadenados, es decir, tramos sucesivos en modos diferentes, el primero de los cuales es siempre a pie.
- *Objetivo estratégico 1.* Aumentar la población residente en zonas de alta conectividad y accesibilidad a servicios y empleos básicos.
- *Objetivo estratégico 2.* Potenciar subcentros urbanos con especializaciones medianas de servicios y empleo que acerquen orígenes y destinos.

1. *Cobertura de los servicios de movilidad.* El fundamento de planeación de la cobertura de los servicios de movilidad es el derecho a la movilidad y el atributo de disponibilidad respecto al sistema de movilidad. Se define cobertura como la población residente a menos de una dis-

⁶³ El paradigma evitar-cambiar-mejorar (GIZ, 2011).

tancia definida de una estación o parada de transporte público de ruta fija, o de un punto de ascenso a servicios de transporte sin ruta fija. Dado que se trata de distancia a pie, el itinerario más corto depende de la red vial entre su residencia y el punto de acceso a un servicio de movilidad. Los servicios de movilidad requieren una definición más amplia que solamente el transporte público, y mucho más que el transporte masivo, con el siguiente radio de influencia:

- *Objetivo estratégico 3.* Ampliar la cobertura de los servicios de movilidad al complementar, integrar y diversificar la oferta. Alcanzar áreas con poca cobertura como las zonas altas de la Ciudad y las periferias es muy importante para reducir el desequilibrio espacial en la calidad de los servicios.
2. *Calidad de los servicios de movilidad.* La calidad de un servicio es un elemento clave del derecho a la movilidad. No obstante, a diferencia de la cobertura, no está definida adecuadamente, pues los indicadores de calidad que se usan son generalmente de operación interna y de eficiencia de los servicios. A este respecto, podría pensarse que la calidad no es un asunto de OT. Se propone definir como calidad, desde el punto de vista del usuario a través de la figura de nivel de servicio, la inclusión de estos elementos: fiabilidad, saturación, velocidad y seguridad.
- *Objetivo estratégico 4.* Aumentar la calidad de los viajes reduciendo la necesidad de transbordo, la saturación y el costo total en tiempo y dinero.
3. *Eficiencia, seguridad y equidad en el uso del espacio de la red vial.* La distribución de las calles a lo largo del territorio de la CDMX es un elemento que incide de manera importante en la calidad de vida. Sobre la red vial base, consistente en tramos de calle, se busca generar atributos que puedan explicar el funcionamiento actual y proponer estrategias generales para la Ciudad. Se busca, además, definir la distribución de costos sociales y ambientales a nivel territorial relacionados con la operación de la red vial: las emisiones contaminantes y las lesiones graves y fallecimientos por hechos viales.
- *Objetivo estratégico 5.* Establecer normas generales de jerarquía vial dirigidas a mejorar la eficiencia vial y a redistribuir el espacio de la calle para promover la movilidad segura de peatones y ciclistas, a partir de calles completas multimodales en vías primarias y zonas de tránsito calmado y supermanzanas en calles secundarias. Con ello se busca reducir los generadores de externalidades negativas y costos sociales y ambientales de la movilidad.

Síntesis de la problemática

- Existe en la CDMX una fuerte inequidad de tiempos, costo y calidad de viaje en tres dimensiones: centro/periferia, hombres/mujeres y de estrato socioeconómico. La marginación socioeconómica no sólo impide el acceso al mercado de suelo en zonas mejor conectadas, sino que hace todavía más cara la movilidad, reforzando la pobreza.
- El alto nivel de motorización (triplicado en 16 años) genera un proceso cíclico de presión por oferta vial, el cual refuerza el proceso de motorización. Derivado de esta presión, la ineficiencia de la red primaria genera mayor tránsito en las calles secundarias dentro de las colonias, reduciendo la seguridad y la calidad de los viajes peatonales y en bicicleta.
- Los empleos y equipamientos, sobre todo los especializados, se concentran en el corredor Insurgentes-Reforma, por lo que las distancias y la naturaleza pendular de esos viajes generan una gran saturación en horas de máxima demanda para muchas personas, en especial las que vienen de la periferia de la Ciudad. Uno de los subcentros urbanos complementarios, Santa Fe, es, además, poco accesible.
- La cobertura de los servicios de movilidad, tanto públicos como privados, se reduce fuertemente conforme se aleja de la zona central. La existencia de algunos corredores de transporte masivo, como las Líneas 12 y A del Metro o la Línea 5 de Metrobús, así como el Trolebús elevado o el sistema Cablebús no logran compensar la inequidad espacial en la cobertura y diversidad de servicios ofertados.

Tabla 7. Matrices de relaciones y vinculaciones

Atributo territorial*	Definición	Unidad de medida
Cobertura del transporte público por sistema	Habitantes que residen cerca de una estación o parada	% habitantes
Cobertura del sistema de transporte	Número de servicios que cubren las zonas	Número de servicios % de habitantes
Accesibilidad a servicios	Habitantes que residen cerca de servicios, comercio y equipamiento clave	% de habitantes
Accesibilidad a empleos	Habitantes que residen cerca de un centro o subcentro urbano	% de habitantes
Calidad del transporte público masivo	Saturación del transporte público masivo	Pasajeros transportados por tramo/superficie total dentro de vehículos
Seguridad vial	Personas fallecidas, derivado de un hecho vial	Fallecimientos por 100k hab.
Tiempo de recorrido	Tiempo de recorrido promedio en viajes metropolitanos hacia el centro de la Ciudad	Minutos
Cobertura de infraestructura ciclista	Habitantes que residen cerca de una calle con infraestructura ciclista exclusiva conectada	% de habitantes
Calidad de la infraestructura peatonal	Calles que cumplen con un criterio mínimo de calidad peatonal: banqueta de sección mínima y esquinas accesibles	% de calles
Diseño de fachadas	% de predios que cumplen con estándares de diseño de fachadas	% de predios

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8. Vinculación temática/estratégica con otras materias de relevancia estratégica

¿Cuáles son los principales elementos territoriales (atributos) en los que existe convergencia?

¿Qué grado de vinculación hay con las otras MRE?

Relación (R) / Grado de vinculación (GV)	¿Cuáles son los principales elementos territoriales (atributos) en los que existe convergencia?	Grado de vinculación con las otras MRE: a) Indispensable / necesaria b) Puntual / temática
1. Medio Ambiente	<ul style="list-style-type: none"> Emisión de gases de efecto invernadero: el sector transporte es el más importante generador en la CDMX Contaminación ambiental y calidad del aire 	Indispensable
2. Gestión Sustentable del Agua	<ul style="list-style-type: none"> Recarga del acuífero. Las calles son potenciales áreas de absorción de agua pluvial 	Puntual
3. Regulación del Suelo	<ul style="list-style-type: none"> Importante porque configura la demanda de viajes Usos del suelo. La mezcla de usos permite acercar orígenes y destinos de viaje, dando lugar a viajes más cortos Intensidad de construcción. La densificación permite que más personas vivan en zonas cercanas a destinos, permitiendo más viajes cortos Impacto urbano. La construcción de estacionamientos es uno de los mayores atractores en viajes en automóvil particular 	Indispensable
4. Desarrollo Rural y Agricultura Urbana	<ul style="list-style-type: none"> - 	No hay relación relevante
5. Vivienda	<ul style="list-style-type: none"> Vivienda central. Permite concentrar orígenes de viajes en puntos centrales o cercanos a estaciones de transporte masivo. Si la vivienda está cerca, los viajes son a pie y en bici, y reduce el número de tramos encadenados en transporte público Estacionamientos también atraen viajes en auto, pero menos que oficinas/comercio (si se ocupan es que los autos no se han movido). Además de atraer autos, la encarecen 	Indispensable
6. Infraestructura Física	<ul style="list-style-type: none"> - 	No hay relación relevante (a menos que se incluya el transporte masivo)
7. Infraestructura Tecnológica	<ul style="list-style-type: none"> - 	No hay relación relevante
8. Espacio Público y Convivencia Social	<ul style="list-style-type: none"> Calles. Son espacios de movilidad, pero también de convivencia, consumo, producción social y ocio Calles. Una estructura vial basada en el respeto a la jerarquía de la movilidad, previsto en la Constitución, permite aumentar los viajes peatonales y ciclistas 	Indispensable
9. Movilidad y Accesibilidad	<ul style="list-style-type: none"> - 	-
10. Vulnerabilidad, Resiliencia, Prevención y Mitigación de Riesgos	<ul style="list-style-type: none"> Resiliencia. Un sistema de movilidad integrado y multimodal permite reducir la vulnerabilidad de la Ciudad ante riesgos Seguridad vial. El diseño seguro del sistema de movilidad permite prevenir lesiones graves y fallecimientos viales. 	Puntual

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9. Jerarquía de subtemas

MRE	Tema	Orden de importancia	Motivo en función de los ODS del OT
9. Movilidad y accesibilidad	• Cercanía de destinos de viaje	1	Baja huella ecológica (emisiones) Acceso a oportunidades Ciudad compacta Eficiencia territorial
	• Movilidad peatonal y ciclista	2	Baja huella ecológica (emisiones) Resiliencia Acceso a oportunidades Seguridad
	• Cobertura espacial de los servicios de transporte público	3	Baja huella ecológica (emisiones) Acceso a oportunidades Inclusión territorial
	• Jerarquía y diseño vial	4	Inclusión territorial Resiliencia Espacios públicos de calidad
	• Calidad de servicios de transporte público	5	Servicios de calidad Seguridad
	• Control del uso del automóvil	6	Baja huella ecológica (emisiones) Seguridad Ciudad compacta

Fuente: Elaboración propia.

