

PROGRAMA INTEGRAL DE SEGURIDAD VIAL DE LA CIUDAD DE MÉXICO

2020-2024

Diagnóstico



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO

SECRETARÍA
DE MOVILIDAD



BID
Banco Interamericano
de Desarrollo

IDOM

GLOSARIO DE ABREVIATURAS

ARIMA	Modelo Autorregresivo Integrado de Media Móvil
C5	Centro de Comando, Control, Cómputo, Comunicaciones y Contacto Ciudadano de la Ciudad de México
CDMX	Ciudad de México
EDOMEX	Estado de México
EOD	Encuesta Origen Destino en Hogares de la Zona Metropolitana del Valle de México 2017
FGJ	Fiscalía General de Justicia de la Ciudad de México (antes Procuraduría)
IMT	Instituto Mexicano del Transporte
INCIFO	Instituto de Ciencias Forenses de la Ciudad de México
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
PISVI	Programa Integral de Seguridad Vial
ONU	Organización de las Naciones Unidas
OMS	Organización Mundial de la Salud
RTP	Red de Transporte de Pasajeros de la Ciudad de México
SEMOVI	Secretaría de Movilidad de la Ciudad de México
STE	Servicio de Transportes Eléctricos de la Ciudad de México
SSC	Secretaría de Seguridad Ciudadana de la Ciudad de México
STCONAPRA	Secretariado Técnico del Consejo Nacional para la Prevención de Accidentes
TDPA	Tránsito Diario Promedio Anual
ZMVM	Zona Metropolitana del Valle de México

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Accidentes de tráfico	Sinónimo de hechos de tránsito o hechos viales.
Atropellamiento	Evento vial donde un vehículo de motor o de tracción humana arrolla o golpea a una persona que transita a pie en alguna vía pública, provocando lesiones leves o fatales.
Caída de Pasajero	Accidente donde una o más personas que viajan en un vehículo (excluyendo al conductor), caen fuera del mismo. No se considera este tipo de incidente si la caída fue por consecuencia de otro tipo de accidente.
Ciclista	Conductor de un vehículo de tracción humana a través de pedales. Se considera ciclista a aquellos que conducen bicicletas asistidas por motores eléctricos, siempre y cuando ésta desarrolle velocidades de hasta 25 kilómetros por hora. Los menores de doce años a bordo de un vehículo no motorizado serán considerados peatones.
Choque con objeto fijo	Encuentro violento de un vehículo de motor con cualquier tipo de objeto, que por sus características se encuentre sujeto al piso o asentado en él, tales como postes, guarniciones, señales de tránsito, árboles, contenedores de basura, etc. También se incluye en este tipo de colisión, el percance de un automotor en movimiento contra otro estacionado.
Colisión con vehículo automotor	Encuentro violento, accidental o imprevisto de dos o más vehículos en una vía de circulación, del cual resultan averías, daños, pérdida parcial o total de vehículos o propiedades, así como lesiones leves y/o fatales a personas. Puede ser lateral, frontal o por alcance.
Colisión con ciclista	Hecho en el cual un vehículo automotor de cualquier tipo, impacta y a un ciclista sobre la vía de circulación o en un cruce vial.
Colisión con motocicleta	Percance vial en donde un vehículo automotor de cualquier tipo, tiene un encuentro violento, accidental o imprevisto con una motocicleta. Incluso se puede dar el caso de que sea entre dos motocicletas.

Conductor	Operador del automóvil, camioneta de pasajeros, microbús, camión urbano de pasajeros, ómnibus, tren eléctrico o trolebús, camioneta de carga, camión de carga, tractor con o sin remolque, ferrocarril, motocicleta, bicicleta, etc., involucrados en el accidente.
Defunciones totales	Total de muertes ocurridas por hechos de tránsito, incluyendo las que ocurren en el lugar del accidente así como las que derivaron del mismo en lugares como ambulancias, clínicas, hospitales y hogares.
Hechos de tránsito	Eventos producidos por el tránsito vehicular, en los que interviene por lo menos un vehículo, causando lesiones o muerte de personas y/o daños materiales.
Hechos viales	Sinónimo de hechos de tránsito o accidentes de tráfico.
Infraestructura	Conjunto de elementos con que cuenta la vialidad que tienen una finalidad de beneficio general, y que permiten su mejor funcionamiento e imagen urbana.
Motocicleta	Vehículo motorizado que utiliza manubrio para su conducción, con dos o más ruedas, que está equipado con motor eléctrico o de combustión interna de cuatro tiempos con un cilindraje a partir de cuarenta y nueve centímetros cúbicos de desplazamiento, que es inclinado por su conductor hacia el interior de una curva para contrarrestar la fuerza centrífuga y que cumpla con las disposiciones estipuladas en la Norma Oficial Mexicana en materia de identificación vehicular.
Motociclista	Persona que conduce una motocicleta.
Movilidad	Derecho fundamental de las personas y la colectividad para llegar de un punto de origen a un punto de destino a fin de satisfacer una necesidad particular. Necesidad de las personas de desplazarse de una zona a otra en una ciudad o región, resultado de la interacción económica y social.
Movilidad activa	Desplazamientos de personas caminando (peatones) o en bicicleta. Sinónimo de movilidad no motorizada.

Multimodalidad

Cualidad de un viaje realizado en dos o más modos de transporte.

Parque automotor

Conjunto total de vehículos de motor a gasolina o diésel, incluyendo automóviles privados, vehículos utilitarios SUV, taxis, camionetas pick-up, motocicletas, vagonetas (combis), microbuses, autobuses, tractocamiones, camiones de menos de 3.8 toneladas, camiones de más de 3.8 toneladas articulados y biarticulados. No incluye vehículos eléctricos como los trolebuses.

Parque vehicular

Conjunto total de vehículos de motor a gasolina o diésel y vehículos eléctricos.

Pasajero

Personas que son transportadas en algún vehículo de motor, sin considerar al conductor.

Patrón de movilidad

Conjunto de cualidades que definen los desplazamientos de la población en una ciudad, entre ellos: perfil sociodemográfico, ámbito geográfico, propósitos, duración, distancia, costos, etcétera.

Peatón

Persona que transita por la vialidad a pie o que, por su condición de movilidad limitada, utiliza ayudas técnicas; así como desplazamientos en patines, patineta u otros vehículos recreativos.

Reparto modal

Forma en que los distintos modos de transporte participan en la satisfacción de las necesidades de desplazamientos de la población, se expresa en porcentajes en función del total de viajes o del total de tramos de viaje.

Seguridad vial

Conjunto de políticas y sistemas orientados a la prevención de hechos de tránsito, así como su atención oportuna en las vías públicas de la ciudad, para salvaguardar la vida e integridad física y psicológica de todas las personas, así como para evitar o controlar daños y preservar el buen estado de los vehículos, la infraestructura vial, el equipamiento urbano y las edificaciones públicas o privadas.

Transporte colectivo

Desplazamiento de personas utilizando microbuses o camionetas (combis).

Transporte público masivo	Se considera transporte público masivo a las unidades de STC Metro, Metrobús, Tren Ligero y Tren Suburbano.
Transporte público no masivo	Se considera transporte público no masivo a las unidades de transporte colectivo, los autobuses y los trolebuses.
Unimodalidad	Cualidad de un viaje realizado en un solo modo de transporte en un viaje.
Usuario	Todas las personas que realizan desplazamientos haciendo uso del sistema de movilidad;
Vehículo	Todo medio autopropulsado que se usa para transportar personas o bienes.
Vehículos de motor	Aquellos vehículos de transporte terrestre de pasajeros o carga, que para su tracción dependen de una máquina de combustión interna o eléctrica.
Vía pública	Todo espacio de uso común destinado al tránsito de peatones y vehículos; así como a la prestación de servicios públicos y colocación de mobiliario urbano.
Vialidad	Conjunto integrado de vías de uso común que conforman la traza urbana de la ciudad, cuya función es facilitar el tránsito eficiente y seguro de personas y vehículos.
Viaje	Desplazamiento de una persona asociado a un origen y destino preestablecidos y resultado de un propósito determinado. Se compone de uno o varios tramos en uno o varios modos de transporte.
Viaje de cuidado	Viajes que se realizan con motivo de realizar actividades relacionadas con las labores de cuidado, tales como proveer acompañamiento a niñas y niños, personas con discapacidad o adultas mayores, ir de compras o realizar viajes con motivos médicos.
Volcadura	Es el tipo de accidente que, debido a las circunstancias que lo originan, provocan que el vehículo pierda su posición normal, incluso dé una o varias volteretas.

ÍNDICE

1. Introducción	14
2. Contexto: Movilidad y Seguridad Vial	16
2.1 Los hechos de tránsito en México y el mundo	16
2.2 Patrones de movilidad en la Ciudad de México	18
2.2.1 Peatones	18
2.2.2 Ciclistas	19
2.2.3 Motociclistas	19
2.2.4 Usuarios de Transporte Público	20
2.2.5 Automóvil	21
2.3 Parque Automotor	25
3. Diagnóstico	29
3.1 Evolución histórica de los hechos de tránsito	32
3.2 Caracterización de los hechos de tránsito	35
3.2.1 Tipología de los hechos de tránsito de la Ciudad de México	35
3.2.2 Vehículos involucrados	37
3.2.3 Presuntas causas de los hechos de tránsito	39
3.2.4 Distribución temporal de los hechos de tránsito	42
3.2.5 Lesiones y defunciones derivadas de hechos de tránsito	44
3.2.6 Víctimas	48
3.2.7 Personas presuntamente responsables	50
3.3 Localización de hechos de tránsito en la Ciudad de México	52
3.3.1 Atropellamientos	60
3.3.2 Choques	61
3.3.3 Volcaduras	62
3.3.4 Derrapes de motocicletas	63
3.3.5 Caídas de ciclistas	64
3.3.6 Caídas de pasajeros	65
3.3.7 Relación entre hechos de tránsito y velocidad	67

3.4	Usuarios vulnerables	69
3.4.1	Peatones	69
3.4.2	Ciclistas	72
3.4.3	Motociclistas	75
3.4.4	Personas Usuarías del transporte público	78
3.5	Hechos de Tránsito con Vehículos de Carga	80
3.6	Prospectiva	86
4.	Principales Resultados	89
5.	Referencias	94
Anexo I.	Especificación del modelo ARIMA	97

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Tasa de hechos de tránsito por entidad federativa por cada 100,000 habitantes, comparativo 1998 y 2018	17
Ilustración 2. Total de viajes en la CDMX, 2017	22
Ilustración 3. Viajes en los principales modos de transporte público, 2017	23
Ilustración 4. Viajes en los principales modos individuales, 2017	24
Ilustración 5. Evolución del parque automotor en la ZMVM, 2016	25
Ilustración 6. Edad del parque vehicular de la ZMVM, 2016	26
Ilustración 7. Parque vehicular de motocicletas en la ZMVM, 2016	27
Ilustración 8. Parque vehicular de carga en la ZMVM, 2016	27
Ilustración 9. Hechos de tránsito en la CDMX 1999 – 2019	32
Ilustración 10. Defunciones en el sitio del accidente en la CDMX 1999 – 2019	33
Ilustración 11. Defunciones derivadas de hechos de tránsito 2010 - 2018	33
Ilustración 12. Víctimas fatales por hechos de tránsito en la Ciudad de México 2010 – 2017	34
Ilustración 13. Defunciones por hechos de tránsito, 2012 – 2018	34
Ilustración 14. Tasa de mortalidad en hechos de tránsito por cada 100,000 habitantes para diversas ciudades del mundo, 2015	35
Ilustración 15. Tipología de los hechos de tránsito, 2019	36
Ilustración 16. Porcentajes por tipo de hechos de tránsito en carreteras federales y víctimas en la CDMX, 2018	37
Ilustración 17. Vehículos involucrados en los hechos de tránsito, 2019	38
Ilustración 18. Presuntas causas de los hechos de tránsito en la CDMX, 2019	40
Ilustración 19. Estado de ebriedad en los presuntos responsables de los hechos de tránsito, 2019	41
Ilustración 20. Tipos de hechos de tránsito de presuntos responsables en estado de ebriedad, 2019	41
Ilustración 21. Distribución mensual de hechos de tránsito, 2019	42
Ilustración 22. Distribución de hechos de tránsito por día de la semana, 2019	43
Ilustración 23. Distribución horaria de los hechos de tránsito, 2019	43
Ilustración 24. Sitio de ocurrencia de las defunciones derivadas de hechos de tránsito, 2018	44
Ilustración 25. Género de las víctimas mortales, 2018	45
Ilustración 26. Porcentajes de personas lesionadas y fallecidas en sitio por días de la semana, 2019	45
Ilustración 27. Distribución horaria de defunciones en sitio, 2019	46
Ilustración 28. Comportamiento horario en fin de semana de las defunciones en sitio, 2019	47
Ilustración 29. Distribución horaria de hechos de tránsito fatales por tipo de víctima 2019	48
Ilustración 30. Distribución por edad de personas conductoras presuntamente responsables, 2019	51
Ilustración 31. Distribución por género del presunto culpable del hecho de tránsito, 2019	51
Ilustración 32. Mapa de hechos de tránsito en la CDMX, 2019	53
Ilustración 33. Mapa de calor de los hechos de tránsito 2019	55
Ilustración 34. Concentración de hechos de tránsito en la alcaldía Cuauhtémoc 2019	56

Ilustración 35. Mapa de hechos de tránsito por vialidades, 2019	57
Ilustración 36. Mapa de calor de atropellamientos, 2019	60
Ilustración 37. Mapa de calor de choques, 2019	61
Ilustración 38. Mapa de calor de volcaduras, 2019	62
Ilustración 39. Mapa de calor de derrapes, 2019	63
Ilustración 40. Mapa de calor de caídas de ciclistas, 2019	64
Ilustración 41. Mapa de calor de caída de pasajeros, 2019	66
Ilustración 42. Velocidad promedio en la mañana (8:00 h) por día	67
Ilustración 43. Velocidad promedio en la tarde (16:00 h) por día	67
Ilustración 44. Velocidad promedio en la noche (20:00 h) por día	68
Ilustración 45. Velocidad promedio en la noche (20:00 h)	68
Ilustración 46. Porcentaje de lesionados y fallecidos en hechos de tránsito por tipo de usuario de la vía, 2019	70
Ilustración 47. Mapa de hechos de tránsito con peatones, 2019	71
Ilustración 48. Mapa de hechos de tránsito con ciclistas, 2019	74
Ilustración 49. Histórico de hechos de tránsito y fallecimientos en sitio con motocicletas involucradas, 1999-2019	75
Ilustración 50. Muertes por usuario de la vía acumulada anual 2018 y 2019	76
Ilustración 51. Tipo de hechos de tránsito con motocicletas involucradas, 2019	77
Ilustración 52. Mapa de calor de hechos de tránsito con motocicletas involucradas, 2019	78
Ilustración 53. Evolución histórica del transporte público en los hechos de tránsito, 2009-2019	79
Ilustración 54. Histórico de hechos de tránsito y defunciones con vehículos de carga, 2019	80
Ilustración 55. Tipología de los hechos de tránsito que involucran vehículos de carga, 2019	81
Ilustración 56. Víctimas por tipo de usuario en hechos de tránsito con vehículos de carga, 2019	81
Ilustración 57. Distribución horaria de los hechos de tránsito con vehículos de carga 2019	82
Ilustración 58. Mapa de hechos de tránsito con vehículos de carga, 2019	83
Ilustración 59. Mapa de hechos de tránsito severos y flujos de camiones articulados de 3 a 6 ejes	84
Ilustración 60. Mapa de hechos de tránsito severos y flujos de camiones articulados de 6 a 9 ejes	85
Ilustración 61. Serie histórica de las defunciones por hechos de tránsito, 1998 – 2017	86
Ilustración 62. Pronóstico de las defunciones a 2024	87

Índice de tablas

Tabla 1. Principales causas de muerte en México, 2018	16
Tabla 2. Principales causas de muerte en México de la población entre 5 y 29 años, 2018	17
Tabla 3. Composición vehicular del parque vehicular en la ZMVM, 2016	25
Tabla 4. Características de las bases de datos y fuentes de información de incidentes viales	30
Tabla 5. Tasa de vehículos involucrados en hechos de tránsito, 2019	38
Tabla 6. Defunciones por grupos de edad, 2018	49
Tabla 7. Nivel educativo de las víctimas fatales, 2018	49
Tabla 8. Ocupación de las víctimas fatales, 2018	50
Tabla 9. Hechos de tránsito y mortalidad por alcaldías, 2019	54
Tabla 10. Hechos de tránsito por vialidad en 2018	58
Tabla 11. Tasa de mortalidad por usuario de la vía, 2019	69
Tabla 12. Hechos de tránsito que involucran peatones y viajes peatonales, 2019	71
Tabla 13. Hechos de tránsito que involucran ciclistas y viajes en bicicletas, 2019	72
Tabla 14. Vehículos involucrados en colisiones de bicicletas, 2019	73
Tabla 15. Histórico en hechos de tránsito del transporte público, 2009 - 2019	79
Tabla 16. Pronóstico de las defunciones a 2024	87

El Banco Interamericano de Desarrollo, como apoyo para el Gobierno de la Ciudad de México, en particular en lo relacionado con las actividades de la Secretaría de Movilidad, contrató a la empresa de consultoría IDOM para realizar la investigación documental y las entrevistas tendientes a la elaboración del presente documento de diagnóstico.



INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

Toda persona tiene derecho a la movilidad en condiciones de seguridad, accesibilidad, comodidad, eficiencia, calidad e igualdad (Constitución de la Ciudad de México, Artículo 13, apartado E). La seguridad vial, entendida como el conjunto de acciones y políticas diseñadas para reducir el número y severidad los hechos de tránsito, es un requisito esencial para lograr que las ciudades sean incluyentes, seguras, resilientes y sostenibles.

Con el objetivo de garantizar el bienestar de todas las personas que transitan por la ciudad, sin importar su modo de transporte ni su destino, la Secretaría de Movilidad de la Ciudad de México (SEMOVI), con el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la compañía de servicios profesionales IDOM, se encuentran en proceso de elaborar el *Programa Integral de Seguridad Vial 2020-2024* (PISVI). Este programa sectorial tiene como finalidad definir el conjunto de objetivos y acciones estratégicas que realizará la presente Administración para garantizar la seguridad vial de todas las personas usuarias.

Como parte del proceso de elaboración del PISVI 2020-2024 y para proporcionar soporte técnico, se presenta este *Diagnóstico de la Seguridad Vial en la Ciudad de México*, realizado a partir del análisis detallado de los datos y estadísticas disponibles sobre hechos de tránsito.

El Diagnóstico se estructura en tres secciones. En la primera, se presenta un contexto general de la seguridad vial, comenzando con una panorámica general de la situación en México y el mundo. Después se presenta un análisis de los principales patrones de movilidad de la Ciudad de México donde se incluyen los modos de transporte más utilizados, los motivos y los horarios de inicio de viaje. También se presenta información sobre el estado y composición del parque vehicular de la Ciudad.

En la segunda sección se desarrolla el análisis técnico del diagnóstico, comenzando con la evolución histórica de los hechos de tránsito y procediendo a una caracterización de los mismos a través del análisis del tipo de hechos ocurridos, su distribución horaria y el perfil de las personas implicadas. También se presenta un análisis geoespacial de los hechos de tránsito en la Ciudad, en el cual se identifican las vías con mayor ocurrencia de accidentes.

Por último, se presentan los hallazgos principales derivados del diagnóstico. Estas conclusiones servirán de base para la identificación de acciones estratégicas y la elaboración del Plan Integral de Seguridad Vial 2020-2024.



CONTEXTO:

MOVILIDAD Y SEGURIDAD VIAL

2. CONTEXTO: MOVILIDAD Y SEGURIDAD VIAL

2.1 LOS HECHOS DE TRÁNSITO EN MÉXICO Y EL MUNDO

En el mundo, anualmente ocurren cerca de 1.35 millones de muertes relacionadas con hechos de tránsito, lo que se traduce en aproximadamente 3,700 muertes por día. Las defunciones por hechos de tránsito a nivel global se colocan como la primera causa de muerte en niños y adultos jóvenes entre 5 y 29 años, y la octava de la población en general (WHO, 2018a).

La cifra de muertes a nivel mundial por hechos de tránsito ha ido en aumento en los últimos años. La tasa de mortalidad se ha mantenido constante en 18 muertes por cada 100,000 habitantes (WHO, 2018b). Ante esta situación y la preocupación que ha generado en el ámbito global, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) proclamó el periodo 2011-2020 como el *Decenio de Acción para la Seguridad Vial*, además de incluir dentro de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, la meta de reducir a la mitad el número de hechos de tránsito para el año 2030.

En México, los hechos de tránsito son la séptima causa de muerte más común de la población en general; mientras que en la población entre 5 y 29 años los accidentes de tráfico de vehículos representan la segunda causa de muerte, sólo después de las agresiones (homicidios) de acuerdo con las cifras del INEGI.

Estas muertes relacionadas con los hechos de tránsito en México representan una tasa de 12.98 fallecimientos por cada 100,000 habitantes (INEGI, 2018a), valor que se encuentra por debajo del promedio mundial.

Tabla 1. Principales causas de muerte en México, 2018

No	Causa de muerte	Defunciones
1	Diabetes mellitus	101,257
2	Infarto agudo de miocardio	100,552
3	Agresiones (homicidios)	36,685
4	Neumonía	27,936
5	Otras enfermedades del hígado	25,339
6	Enfermedades pulmonares obstructivas crónicas	23,414
7	Accidentes de tráfico de vehículos de motor	15,569
8	Enfermedad alcohólica del hígado	13,948
9	Insuficiencia renal	13,845
10	Los demás accidentes y efectos tardíos ¹	10,763

Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI (2018a).

¹ De acuerdo con el INEGI, se incluye en la categoría de "los demás accidentes y efectos tardíos" los siguientes sucesos: caídas, ahogamientos y sumersiones, factores naturales y del ambiente o exposición al humo.

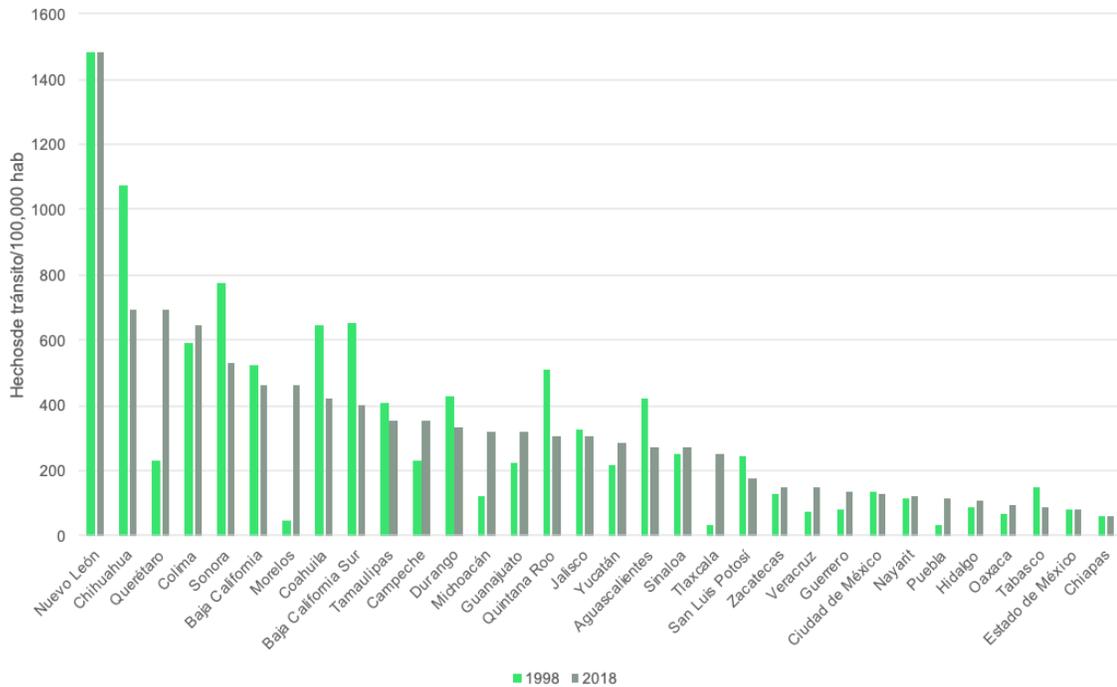
Tabla 2. Principales causas de muerte en México de la población entre 5 y 29 años, 2018

No	Causa de muerte	Defunciones
1	Agresiones (homicidios)	13,565
2	Accidentes de tráfico de vehículos de motor	5,609
3	Lesiones autoinfligidas intencionalmente	2,954
4	Los demás accidentes y efectos tardíos	1,985
5	Leucemias	1,469
6	Eventos de intención no determinada	1,451
7	Enfermedad por virus de la inmunodeficiencia humana	1,092
8	Infarto agudo de miocardio	1,029
9	Insuficiencia renal	1,011
10	Neumonía	882

Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI (2018a).

La Ciudad de México (CDMX) se encuentra entre las diez entidades federativas con menor tasa de hechos de tránsito en 2018, ocupando la octava posición a nivel nacional con 129 hechos de tránsito por cada 100,000 habitantes (INEGI, 2018), lo cual representa una reducción del 6% respecto al año 1998, cuando se tuvo una tasa de 137 hechos de tránsito por cada 100,000 habitantes.

Ilustración 1. Tasa de hechos de tránsito por entidad federativa por cada 100,000 habitantes, comparativo 1998 y 2018



Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI (2018).

Aun así, en la Ciudad de México, en tan sólo un día se produce una media de 37.6 hechos de tránsito, de los cuales 17.4 son colisiones entre vehículos o choques con objetos fijos, 10.8 son atropellamientos y 7.7 corresponden a derrapes de motocicletas, 0.8 son volcaduras, 0.6 son caídas de pasajeros y 0.3 caídas de ciclistas. Resultado de estos hechos de tránsito, el número de defunciones por día asciende a 1.08. Es decir, todos los días muere en el sitio del hecho de tránsito más de una persona (SSC, 2019).

2.2 PATRONES DE MOVILIDAD EN LA CIUDAD DE MÉXICO

El análisis de los patrones de movilidad permite identificar posibles áreas de intervención en materia de seguridad vial, derivadas de una mejor comprensión del comportamiento de viaje colectivo de las personas. En particular, la información sobre los modos, los motivos y los horarios de inicio de viaje de las personas usuarias proporciona información importante no sólo de la forma en que se trasladan por la ciudad, sino también sobre su participación en el tránsito (entendido como un fenómeno de construcción colectivo) y por tanto, su nivel de exposición a hechos de tránsito.

Cabe mencionar que en el análisis que se presenta a continuación está organizado en función de la clasificación de usuarios vulnerables de la vía, la cual reconoce a los peatones, ciclistas y motociclistas como los usuarios más vulnerables, ya que las condiciones físicas de sus traslados implican que, en caso de verse involucrados en un hecho de tránsito, son más propensos a sufrir lesiones graves o fallecer (WHO, 2018b).

2.2.1 PEATONES

De acuerdo con la Encuesta Origen-Destino 2017 (INEGI, 2018b), diariamente se realizan 19,576,073 viajes en la CDMX², de los cuales el 49.6% son realizados por hombres y el 50.4% por mujeres.

De esos 19.5 millones de viajes, el 23.3%³ (es decir 4.5 millones de viajes) se realizan exclusivamente caminando, siendo las mujeres quienes realizan la mayor parte de estos viajes a pie (61.4%). Sin considerar el motivo de regresar al hogar, los viajes caminando tienen como principal propósito realizar actividades de cuidado (45.2%), estudiar (25.7%), e ir al trabajo (18.7%). El tiempo de traslado promedio de un viaje exclusivamente peatonal es de 18 minutos, cifra que se mantiene constante para hombres y mujeres.

Si se analizan los horarios de inicio de los viajes caminando se encuentran tres principales momentos del día, con diferencias sustanciales entre hombres y mujeres. El 14.8% de los viajes inician a las 7:00 horas de la mañana (16.7% en el caso de los hombres y 13.8% en el caso de las mujeres). A las 12:00 horas se da otro incremento en los viajes caminando, siendo las mujeres quienes realizan la mayoría de los viajes a esas horas (12.8% mujeres y

² Las cifras presentadas en esta sección corresponden al número de viajes relacionados con la Ciudad de México, es decir, viajes cuyo origen o destino se encuentre en la Ciudad de México.

³ Para el cálculo del reparto modal se utilizó como base el número de viajes. Puesto que se pueden utilizar varios modos de transporte en un solo viaje, la suma de estos los porcentajes da más del 100%.

9.8% hombres). Finalmente, se da una tercera alza a las 18:00 horas, aunque más reducida, y son los hombres quienes realizan la mayoría de viajes (8.0% para hombres y 6.0% para mujeres).

Estos datos refuerzan la interdependencia entre los viajes caminando y los viajes con motivo de cuidado, entre los cuales se incluyen los viajes para ir de compras o acompañar a alguien. Es decir, los viajes de cuidado conllevan una interdependencia de viaje para satisfacer necesidades ajenas, muchas veces de niñas y niños (como se puede observar con los viajes a medio día que coinciden con las salidas de las escuelas), adultos mayores y personas con discapacidad (SEMOVI, 2019e). Por lo tanto, la vulnerabilidad de las y los peatones aumenta si se suma el aspecto de los viajes de cuidado, por lo que es importante enfatizar la importancia de adoptar políticas de seguridad vial con perspectiva de género y priorizando a los usuarios más vulnerables de la vía.

2.2.2 CICLISTAS

En el caso de la bicicleta, esta se utiliza en 1.3% de los viajes relacionados a la Ciudad de México, con 253 mil viajes en un día promedio. La bicicleta como modo de transporte es principalmente utilizado por hombres (77%) y en la mayoría de los casos (93%) se utiliza en viajes unimodales, es decir que el usuario no utilizó otro modo de transporte durante su trayecto.

El principal motivo de viaje de las y los ciclistas, sin considerar el regreso al hogar, es ir al trabajo (63.2% para los hombres y 40.9% de las mujeres), seguido de la realización de actividades de cuidado (13.8% para hombres y 30.3% para mujeres).

La mayor cantidad de viajes de hombres y mujeres comienzan entre las 7:00 y 9:00 de la mañana, con un segundo pico a las 18:00 horas. Sin embargo, en el caso de las mujeres, también se encuentra un alza en los viajes entre las 12:00 y 14:00 horas, relacionada principalmente con los viajes de cuidado.

Un aspecto que vale la pena destacar es que los viajes en bicicleta aumentaron 2.5 veces entre 2007 y 2017, pasando de 103 mil a 253 mil viajes diarios, lo que refleja la creciente importancia y posicionamiento de este modo de transporte en la ciudad.

2.2.3 MOTOCICLISTAS

La versatilidad de la motocicleta ha hecho que sea un modo de transporte utilizado para distintos fines en entornos urbanos. Además de funcionar como transporte individual, las motocicletas son utilizadas para el traslado de pasajeros, así como de carga ligera (distribución de mercancías y logística urbana). Estos aspectos han hecho que el parque vehicular de motocicletas en la ZMVM haya tenido un crecimiento promedio anual de 22% entre 1996 y 2016 (SEDEMA 2016).

A pesar de que las motocicletas se han convertido en una alternativa multifuncional para desplazarse en la Ciudad, de acuerdo con la EOD, la participación de la motocicleta en el reparto modal seguía siendo relativamente bajo en 2017, pues únicamente se utilizaba en 0.9% de los viajes relacionados a la Ciudad de México, con 170,238 viajes en un día común entre semana. En su gran mayoría (81.1%), los viajes en motocicleta son realizados por hombres y en viajes unimodales (93.3%).

El principal motivo de viaje de la motocicleta, sin tomar en cuenta el “regreso a casa”, es ir al trabajo (68%), seguido por los viajes con motivo de cuidado (12.2%) y de estudio (11.6%).

La mayor cantidad de viajes de hombres y mujeres comienza entre las 6:00 y las 8:00 de la mañana, con un segundo pico a las 18:00 horas. En el caso de las mujeres, se encuentra también un alto porcentaje de viajes con inicio entre las 12 y 14 horas.

El tiempo de traslado promedio de un viaje que utiliza motocicleta en la Ciudad de México es de 35 minutos, muy por debajo del promedio de tiempo de traslado del resto de modos de transporte motorizados: transporte público (69 min), automóvil (50 min) y taxi (46 min).

2.2.4 USUARIOS DE TRANSPORTE PÚBLICO

En la Ciudad de México, diariamente se realizan 7.9 millones de viajes en transporte público no masivo y 5.0 millones de viajes en transporte público masivo.⁴

En lo que respecta al transporte público no masivo, el más utilizado es el transporte colectivo (combis y microbuses) que se utiliza en 36.8% de los viajes. Le siguen los autobuses concesionados (3.2%), los autobuses de RTP (2.0%) y los Trolebuses (0.7%).

El transporte público no masivo tiene un porcentaje de uso similar entre hombres y mujeres (52.2% y 47.8% respectivamente), aunque se encuentran diferencias significativas cuando se analizan motivos y horarios de viaje. Por ejemplo, el 68.2% de los viajes de los hombres tienen por motivo ir al trabajo, comparado con el 50.9% en el caso de las mujeres. Le siguen los motivos de ir a estudiar (18.9% para hombres y 19.1% para mujeres) y los motivos de cuidado (5.9% para hombres, pero 17.0% para mujeres).

La mayor cantidad de viajes en transporte no masivo, tanto de hombres y mujeres comienza entre las 6:00 y las 8:00 de la mañana. A las 12:00 y 14:00 vuelve a haber un alza pronunciada, especialmente para las mujeres, fenómeno que se invierte a las 18:00 horas, cuando son los hombres quienes más viajes inician. Los viajes en

⁴ Basado en el número de pasajeros transportados por hora en una dirección, se considera transporte público no masivo al transporte colectivo, a los autobuses y a los trolebuses. Asimismo, se considera transporte público masivo al Metro, Metrobús, Tren Ligero y Tren Suburbano.

transporte público no masivo tienen una duración promedio de 76 minutos, siendo más largos para los hombres (81 minutos) que para las mujeres (71 minutos).

En lo que respecta al transporte público masivo, el más utilizado es el Metro con el 21.7% de los viajes. Le siguen el Metrobús (4.09%), el Ferrocarril Suburbano (0.8%) y el Tren Ligero (0.6%). Más hombres que mujeres tienden a usar este modo de transporte (56.6% y 43.4% de los viajes respectivamente). Los principales motivos de viaje, sin contar el regreso a casa, son ir al trabajo (72.8% para hombres y 60.3% para mujeres), estudiar (14.7% y 19.9%) y viajes de cuidado (5.6% y 16.9%).

Tanto para hombres como para mujeres, la mayoría de los viajes comienzan entre las 6:00 y 8:00 de la mañana (20.6% de los viajes de los hombres y 19.7% de los viajes de mujeres) y nuevamente a las 18:00 horas (10.6% de los viajes de los hombres y 8.7% de los viajes de mujeres). Aunque menos pronunciado que en otros modos de transporte, también se distingue un alza en los viajes a las 14:00 horas (4.5% de los viajes de los hombres y 6.3% de los viajes de las mujeres).

La duración promedio de los viajes en transporte público masivo es de 86 minutos, siendo ligeramente más largo para los hombres (88 minutos) que para las mujeres (83 minutos).

2.2.5 AUTOMÓVIL

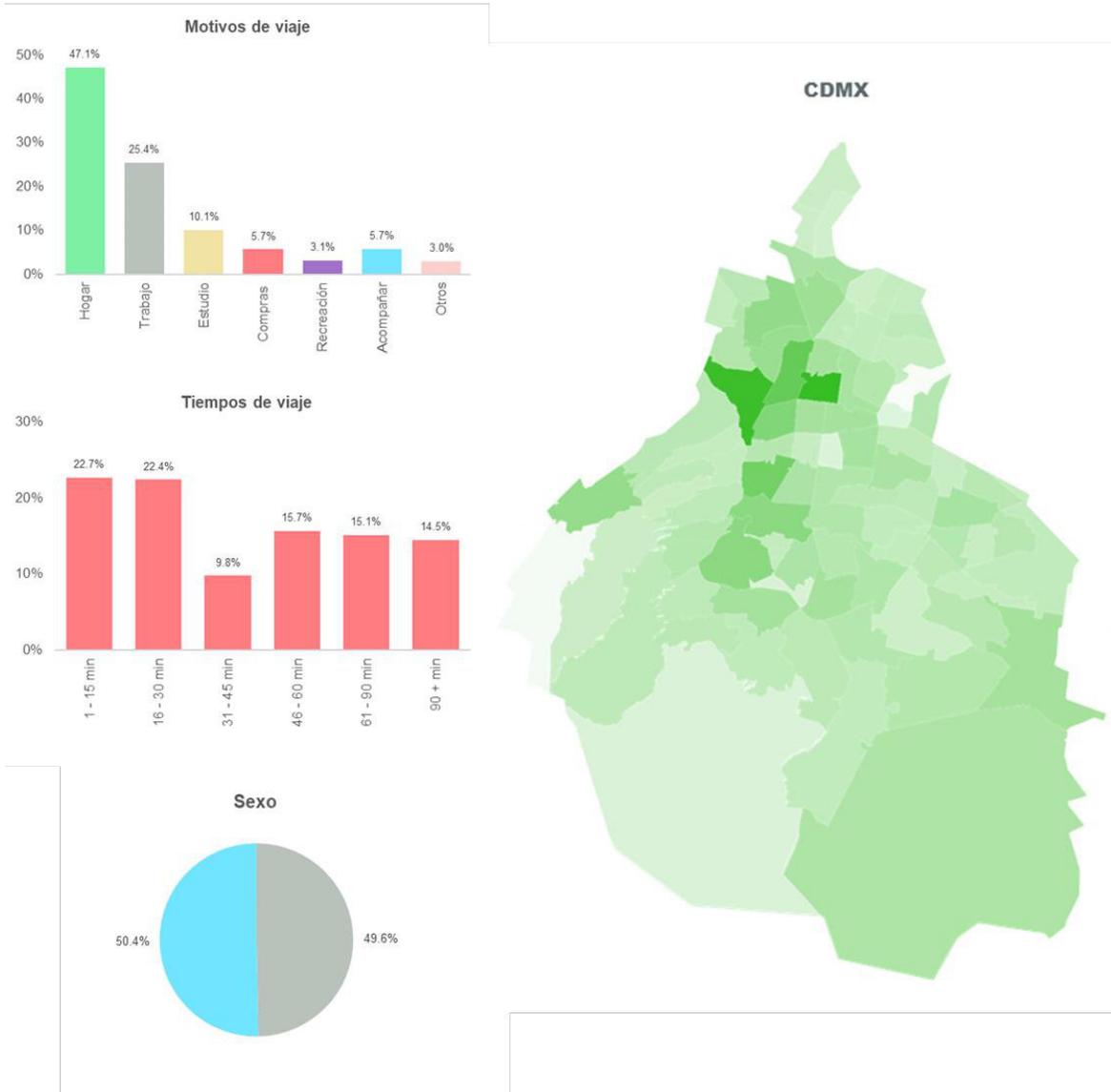
El automóvil se utiliza en el 22% de los viajes relacionados a Ciudad de México, con 4.3 millones de viajes en un día promedio. La mayoría de los usuarios de este modo de transporte son hombres (58.1%) comparado con las mujeres (41.9%). Se trata, en su mayoría (97%), de viajes unimodales.

Sin considerar el “regreso al hogar”, los viajes en automóvil tienen como principal propósito ir al trabajo (63.4% para hombres y 43.6% para mujeres), seguido de viajes con motivos de cuidado (15.3% para hombres y 24% para mujeres) y con motivo escolar (11.4% para hombres y 15.5% para mujeres). La mayor cantidad de viajes tanto de hombres como de mujeres comienzan entre las 6:00 y las 8:00 horas de la mañana, con otra notable alza a 18:00 horas. Sin embargo, en el caso de las mujeres, también se encuentra un alza en los viajes entre las 13:00 y 15:00 horas, relacionada principalmente con los viajes de cuidado.

El tiempo de traslado promedio de un viaje que utiliza automóvil en la Ciudad de México es de 50 minutos. Sin embargo, existen marcadas diferencias por ámbitos geográficos, por ejemplo, si se trata de un viaje al interior de la Ciudad de México (42 minutos) o de la zona conurbada a la Ciudad (70 minutos). Igualmente, existen marcadas diferencias si se trata de un viaje unimodal (49 minutos) o multimodal (92 minutos), entre usuarios en diferentes estratos socioeconómicos (62 minutos para estratos socioeconómicos bajos y 48 minutos para altos), o entre hombres y mujeres (53 minutos para hombres y 48 minutos para mujeres).

Ilustración 2. Total de viajes en la CDMX, 2017

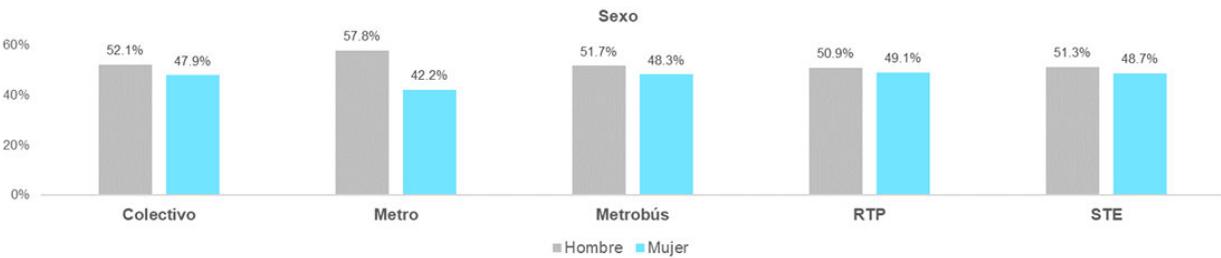
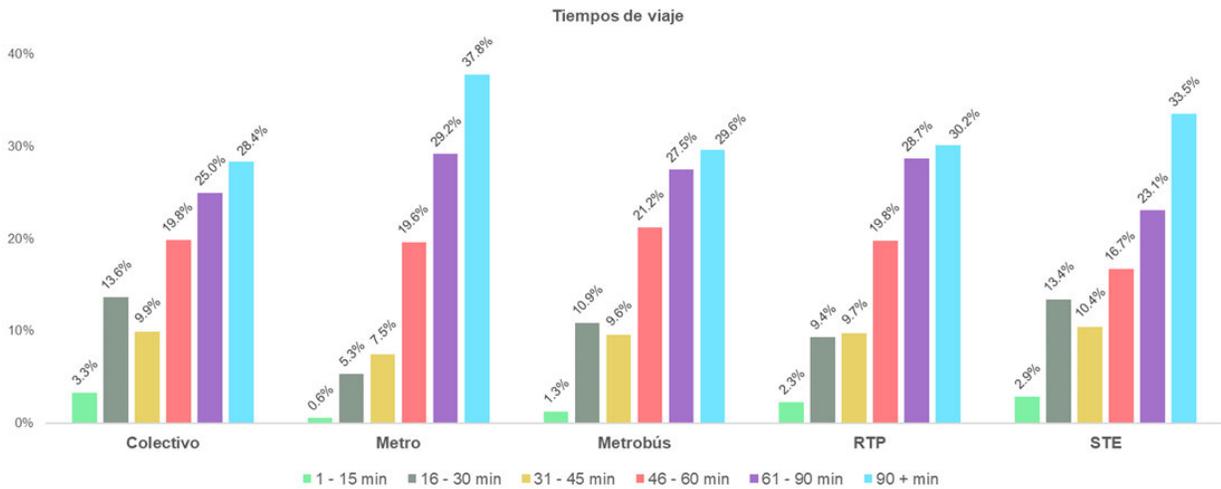
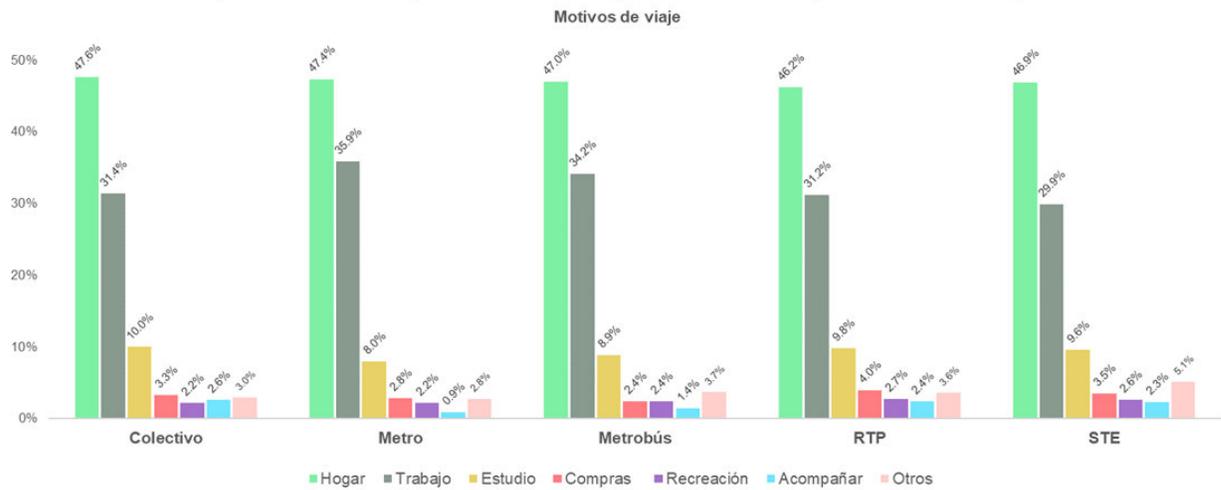
Total de viajes	19,576,073
Porcentaje	100%



Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI (2018b).

Ilustración 3. Viajes en los principales modos de transporte público, 2017

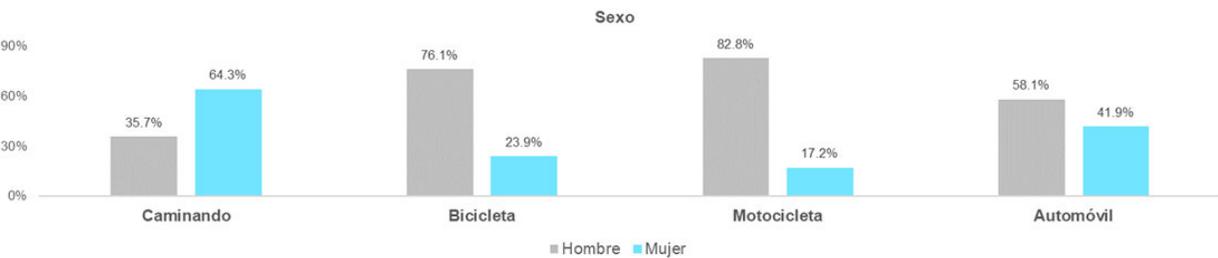
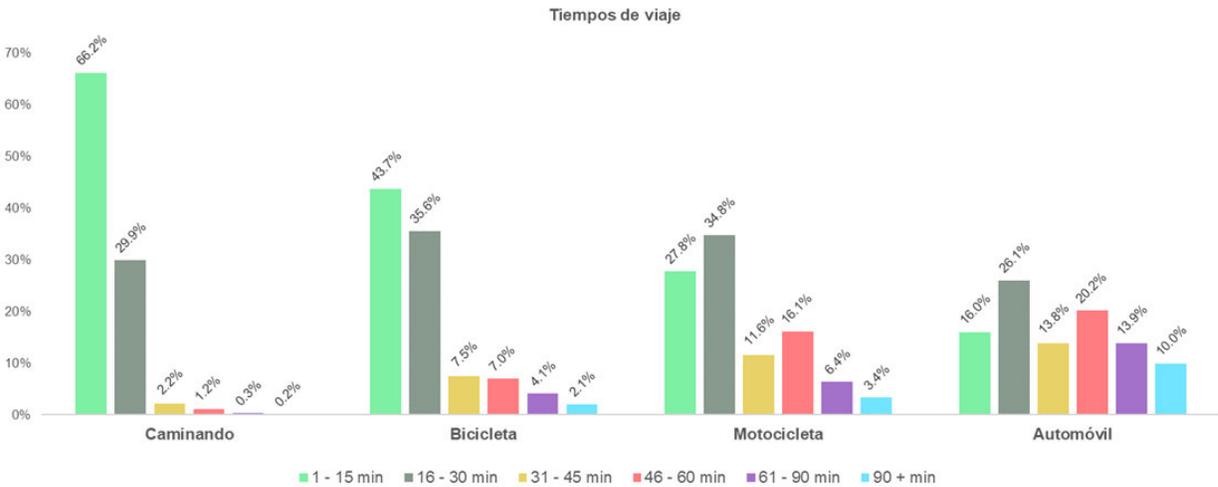
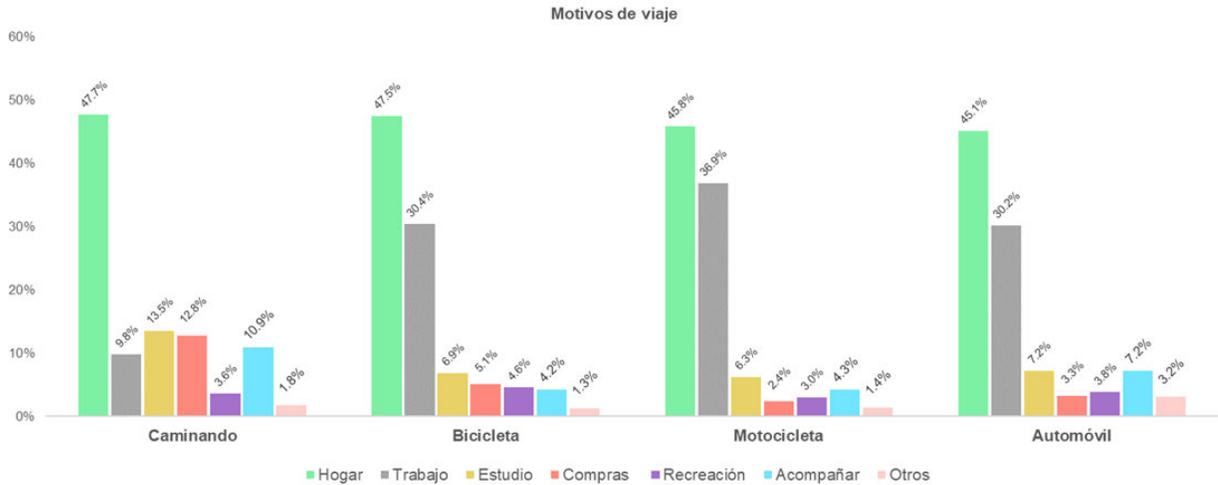
Modo	Colectivo / Micro	Metro	Metrobús	RTP	STE
No. Viajes	7,199,769	4,257,349	918,967	395,927	145,837
Porcentaje	36.8%	21.7%	4.7%	2.0%	0.7%



Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI (2018b).

Ilustración 4. Viajes en los principales modos individuales, 2017

Modo	Caminando	Bicicleta	Motocicleta	Automóvil
No. Viajes	4,550,044	252,780	170,934	4,305,506
Porcentaje	23.2%	1.3%	0.9%	22%

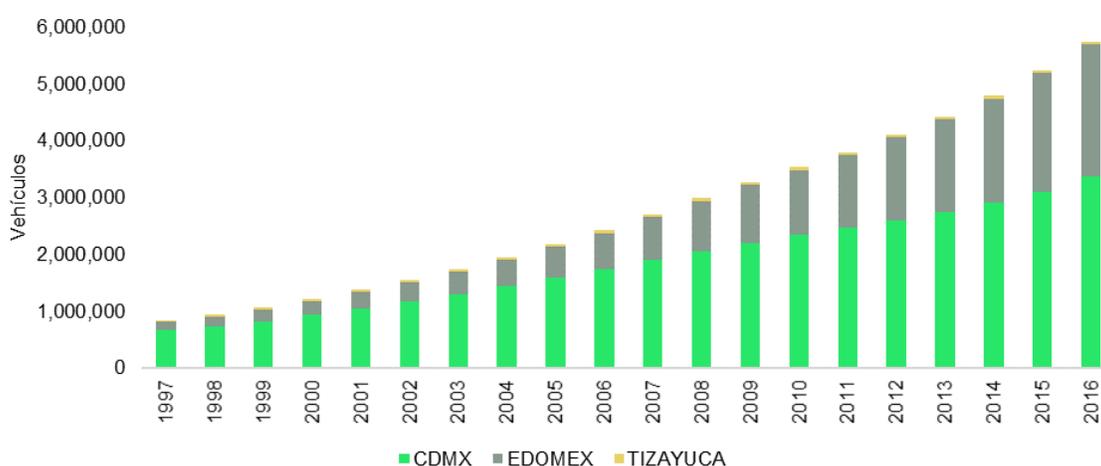


Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI (2018b).

2.3 PARQUE AUTOMOTOR

La tendencia creciente en el uso del vehículo privado durante las últimas dos décadas queda de manifiesto con la revisión de las estadísticas históricas del parque automotor. En las últimas dos décadas el parque vehicular de la Zona Metropolitana del Valle de México⁵ (ZMVM) se ha multiplicado por siete, pasando de 850,000 vehículos en 1997 a 5.7 millones en 2016, de los cuales 3,369,384 vehículos (58.7%) están registrados en la CDMX y 2,232,423 (40.4%) en el Estado de México, en tanto que 50,345 (0.9%) pertenecen al municipio de Tizayuca, Hidalgo (SEDEMA, 2016).

Ilustración 5. Evolución del parque automotor en la ZMVM, 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de SEDEMA (2016).

En la ZMVM, los automóviles representan 58.2% del total del parque vehicular, los vehículos utilitarios deportivos (SUV, por sus siglas en inglés) son 14.5%, las motocicletas representan 8.5%, en tanto los vehículos destinados al transporte colectivo urbano (combis, vagonetas, microbuses, Metrobús y Mexibús) en conjunto representan 1.3%.

Tabla 3. Composición vehicular del parque vehicular en la ZMVM, 2016

Vehículo	CDMX	EDOMEX	Tizayuca	ZMVM
Automóviles	59.9%	56.1%	42.9%	58.2%
SUV	14.1%	15.1%	13.1%	14.5%
Pick-Up	10.6%	3.2%	17.7%	7.7%
Motocicletas	6.5%	11.5%	0.6%	8.5%
Taxis	1.8%	5.8%	0.7%	3.4%
Combis / Vagonetas	1.4%	0.3%	2.1%	1.0%
Microbuses	0.2%	0.6%	0.2%	0.4%

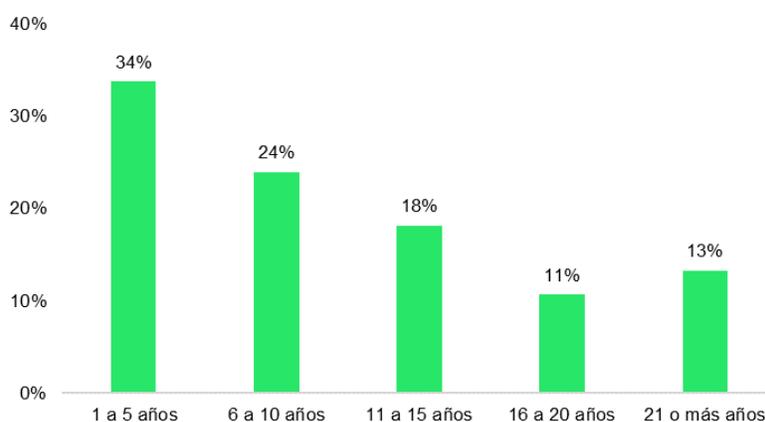
⁵ Para la caracterización de este apartado se ha considerado el parque vehicular de toda la ZMVM debido a que en la Ciudad de México circulan vehículos de toda la zona metropolitana.

Metrobús / Mexibús	0.005%	0.025%	0%	0.013%
Autobuses	0.4%	1.7%	0.2%	0.9%
Tractocamiones	0.6%	2.9%	0.9%	1.6%
Camiones ≤ 3.8t	0.9%	0.6%	3.1%	0.8%
Camiones > 3.8t	3.5%	2.2%	18.7%	3.1%
Total	58.7%	40.4%	0.9%	100%

Fuente: Elaboración propia a partir de SEDEMA (2016).

A partir de la estimación del parque vehicular del *Inventario de Emisiones de la Ciudad de México 2016* elaborado por SEDEMA, se identificó que 34% de la flota vehicular de la ZMVM tienen una edad entre 1 y 5 años de antigüedad, siendo las unidades modelo 2016 las de mayor participación, con 9% del parque vehicular, seguidos de los modelos 2015 con 8% del total del parque vehicular de la ZMVM.

Ilustración 6. Edad del parque vehicular de la ZMVM, 2016



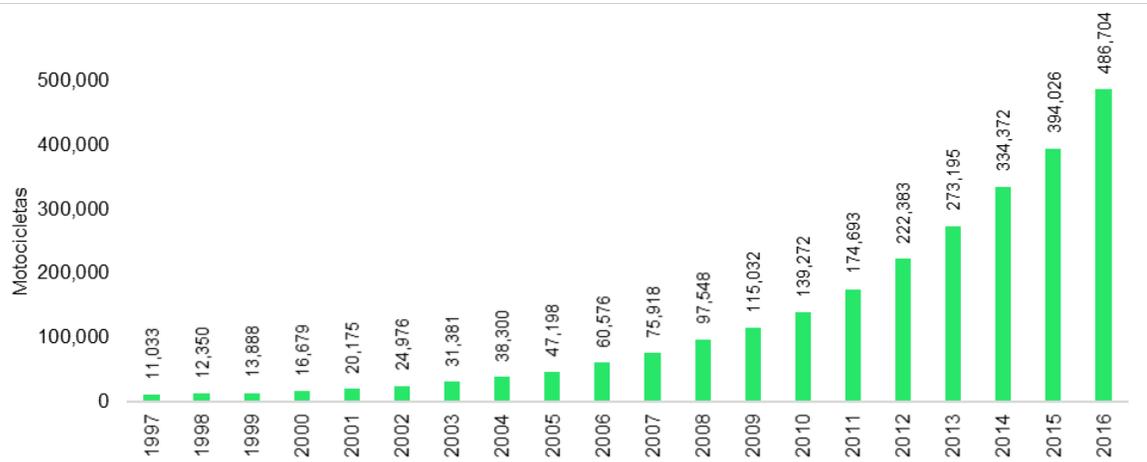
Fuente: Elaboración propia a partir de SEDEMA (2016).

Del total del parque vehicular, 93% corresponde a vehículos a gasolina⁶, los cuales tienen una edad promedio de 6.5 años. En tanto los vehículos a Diésel, que representan 6.4% del parque vehicular, tienen una edad promedio de 13.2 años.

La motocicleta es uno de los vehículos cuyo parque vehicular ha presentado en los últimos años un mayor crecimiento en la ZMVM. Este parque vehicular pasó de 11,033 motocicletas registradas durante 1997 a 486,704 en 2016, promediando un crecimiento anual del 22%. Del total de motocicletas, un 45% se encuentran registradas en la CDMX y un 55% en el Estado de México.

⁶ Se consideraron como vehículos a gasolina los automóviles, SUV, taxis, pick ups, motocicletas y vehículos de carga menores a 3.8 toneladas.

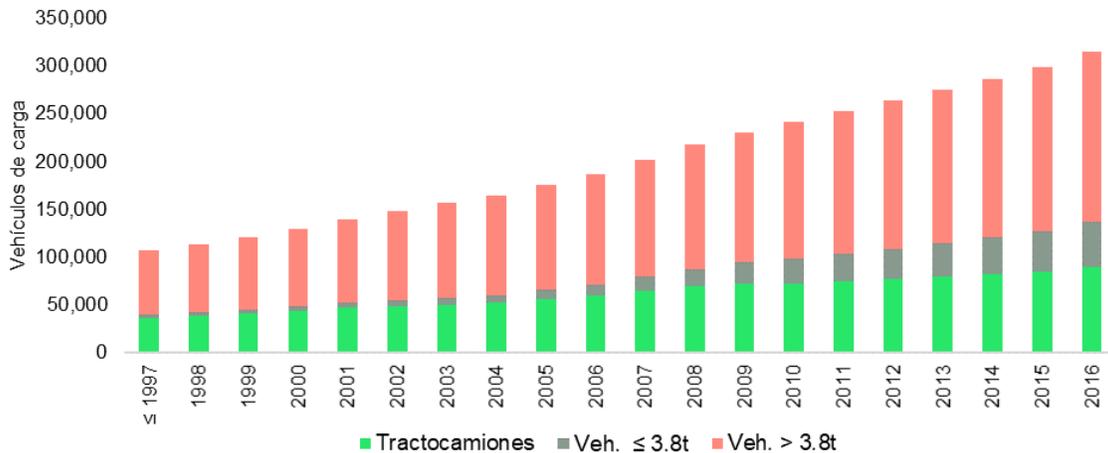
Ilustración 7. Parque vehicular de motocicletas en la ZMVM, 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de SEDEMA (2016).

El parque vehicular del transporte de carga, compuesto por los tractocamiones, camiones menores o iguales a 3.8 toneladas y mayores a 3.8 toneladas, se estimó en 315,537 vehículos, lo que equivale al 5.5% del total del parque vehicular de la ZMVM. De estos, el 57% son camiones menores a 3.8 toneladas, 28% tractocamiones y 15% camiones mayores a 3.8 toneladas. De los vehículos de carga en la ZMVM, el 57% están registrados en la CDMX, mientras que en el Estado de México se concentra el 47% de este tipo de vehículos.

Ilustración 8. Parque vehicular de carga en la ZMVM, 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de SEDEMA (2016).



DIAGNÓSTICO

3. DIAGNÓSTICO

En el presente apartado se presenta el análisis de la evolución histórica de los hechos de tránsito, así como una caracterización de los mismos. Este análisis, en conjunto con la descripción contextual de la movilidad presentada en el aparato anterior, tiene por objetivo abordar la problemática general de la seguridad vial y los aspectos concretos más relevantes.

Para caracterizar los hechos de tránsito se realiza un estudio sobre las probables causas, los vehículos que están presentes en estos hechos de tránsito, el perfil de las personas involucradas, la georreferenciación y los grupos de población más vulnerable. Este análisis se realizó con un conjunto de bases de datos disponibles, pero primordialmente la elaborada por la Secretaría de Seguridad Ciudadana (SSC), que contiene información de los hechos de tránsito sucedidos en 2019, y los datos de *Accidentes de tránsito terrestre en zonas urbanas y suburbanas 2019* y *Estadísticas Vitales. Defunciones generales 2018* del INEGI. Ello obedece a que dichas bases de datos cuentan con metodologías de sistematización en la recopilación y procesamiento de información, un acervo histórico de estadísticas suficientemente representativo en el tiempo (en el caso de INEGI) y georreferenciación (en el caso de SSC).

No obstante, a lo largo del documento, el análisis de las bases de datos de la SSC y del INEGI se complementa con la revisión de otras fuentes estadísticas en materia de seguridad vial generadas por las instancias del Gobierno de la Ciudad de México como son: el Centro de Comando, Control, Cómputo, Comunicaciones y Contacto Ciudadano de la Ciudad de México (C5) y la Fiscalía General de Justicia de la Ciudad de México (FGJ)⁷, al igual que publicaciones como el Anuario Estadístico del Instituto de Ciencias Forenses de la Ciudad de México (INCIFO).

Estas fuentes estadísticas cuentan con su propia metodología de levantamiento, por lo que los datos disponibles del C5, la FGJ, la SSC, y el INCIFO no se pueden analizar para un periodo mayor o comparar cifras históricas. Al final de este apartado, en la Tabla 4, se presenta un resumen de las diferencias entre las fuentes.

Por ejemplificar lo anterior, la base de datos de *Accidentes de tránsito terrestre en zonas urbanas y suburbanas 2019* del INEGI registra los hechos de tránsito y las defunciones que ocurren en el sitio del incidente y que quedan registradas, sin georreferenciar, en las actas del Ministerio Público y los Juzgados Cívicos.

Ello implica que las muertes se encuentran subrepresentadas en este registro, ya que no consigna los fallecimientos en horas o días posteriores al hecho de tránsito, producto de complicaciones de salud derivadas del mismo. En cambio, la base de datos de *Estadísticas vitales. Defunciones generales 2018*, también del INEGI,

⁷ El 10 de enero de 2020, la Procuraduría General de Justicia de la Ciudad de México se transformó en la Fiscalía General de Justicia de la Ciudad de México.

contiene información sobre las personas fallecidas por hechos de tránsito en vía pública o instituciones de salud, mas no de los hechos de tránsito. Así, las cifras de ambas fuentes del INEGI difieren en el total de muertes en sitio y en la vía pública. Así mismo, la cantidad de personas fallecidas en sitio registradas por el INEGI es 43% menor a las de la SSC en 2018.⁸

Dado que cada fuente estadística recaba información en una etapa del hecho de tránsito, no existe una cifra única de hechos de tránsito y lesionados. Por ejemplo, una gran cantidad de los incidentes menores (lamineros) se resuelven mediante acuerdo entre los involucrados, que en algunos casos pueden incluir el uso de seguros privados, por lo que no están registrados dentro de los sistemas oficiales.

Todo esto obliga a reflexionar sobre la necesidad de mejorar la toma de datos y la centralización que se hace de los mismos. En este punto la georreferenciación cobra especial importancia, pero es igualmente relevante profundizar en el análisis de las causas de los hechos de tránsito.

En el presente diagnóstico se toman las bases de datos que se han verificado en cada uno de los casos como la más completa. De este modo, para caracterizar los hechos de tránsito, mortalidad en sitio y geolocalización, se toman los datos de la SSC 2019. Para las series históricas, mortalidad (en sitio y otros lugares), causas, presuntas personas responsables de los hechos de tránsito se toman los datos del INEGI 2019.

Tabla 4. Características de las bases de datos y fuentes de información de incidentes viales

Dependencia que generó la información	Nombre de la base de datos o informe	Descripción
IMT	Anuario estadístico de accidentes en carreteras federales 2018	Presenta las estadísticas proporcionadas por las bases de datos de la Policía Federal, la cual contiene información sobre los accidentes acontecidos durante 2018, en la red carretera vigilada por dicha institución
INEGI	Accidentes de tránsito terrestre 2019	Presenta la estadística de accidentes de tránsito terrestre en zonas urbanas y suburbanas. Se refiere a la siniestralidad del transporte a nivel nacional, y se adquiere mediante el acopio y procesamiento de datos alusivos a los accidentes ocurridos en zonas no federales. Las unidades de observación son todos los accidentes de tránsito terrestre registrados por las dependencias correspondientes. En el caso de la Ciudad de México la información es proporcionada por las Agencias del Ministerio Público y los Juzgados Cívicos. En el caso de los estados y municipios la información es proporcionada por las Dependencias de Seguridad Pública y Vialidad.
INEGI	Estadísticas vitales. Defunciones generales 2018	Contiene la información referente al fenómeno de la mortalidad registrada en el país, a partir de los registros administrativos de organismos e instituciones. La información presentada en esta base de datos contiene datos a nivel nacional, anual y por entidad federativa referidos al lugar de registro, lugar de ocurrencia, lugar de residencia habitual del fallecido y la entidad de ocurrencia de la lesión. En el caso de las muertes accidentales y violentas, las fuentes de información local proviene de las Procuradurías Generales de Justicia de los Estados, quienes a su vez reciben información de las Agencias del Ministerio Público.
INCIFO -	Anuario estadístico e	Sintetiza información histórica y reciente de levantamientos de información por

⁸ Durante la elaboración de este documento, la información más actualizada de la base de datos de *Estadísticas Vitales. Defunciones generales* del INEGI corresponde a cifras del 2018.

TSJCDMX	indicadores de derechos humanos	encuestas, estudios cualitativos y de información de registros administrativos generada por el tránsito a modelos de justicia oral en diversas materias. El numeral 9 del anuario, contiene los indicadores de estadísticas del Instituto de Ciencias Forenses (INCIFO), anteriormente SEMEFO, en donde se canalizan todos los cuerpos que por circunstancias de la muerte, se deben esclarecer y estudiar las causas del fallecimiento y/o resguardo temporal de los mismos para su identificación.
ST-CONAPRA	Informe sobre la situación de seguridad vial en México, 2017	Registros hospitalarios reportados por el Observatorio de Lesiones de CONAPRA, por lo que hechos sucedidos en sitio, o que no llegan al sistema hospitalario, no son contabilizados. No se encuentran georreferenciados.
FGJ	Carpetas de investigación	Contiene la estadística sobre las carpetas de investigación de delitos a nivel de calle de la Fiscalía General de Justicia de la Ciudad de México. La base de datos contiene información sobre homicidios culposos por tránsito vehicular por atropellos, colisiones y caídas. Cada fila de la base de datos corresponde a una víctima, por lo que una carpeta de investigación puede repetirse varias veces.
SSC	Hechos de tránsito registrados por la SSC (base de datos comparativa) 2019	Contiene la estadística georreferenciada de los hechos de tránsito registrados por la Secretaría de Seguridad Ciudadana. A partir de junio de 2018 se enriqueció la recolección de información llevando registro de dos series de datos. Este conjunto de datos corresponde a la serie comparativa que se puede utilizar para realizar comparaciones interanuales 2018 – 2019. Cada fila corresponde a un hecho de tránsito.
C5	Incidentes viales reportados por C5, 2019	Los registros del C5 incluyen llamadas al 911 y aquellos hechos que se pueden identificar por las cámaras de seguridad de la Ciudad de México. Estos se encuentran georreferenciados.
AXA	Datos AXA de Percances Viales	Cuenta con la información georreferenciada de los siniestros registrados por la aseguradora AXA.

Fuente: Elaboración propia

Considerando lo anterior, el análisis se estructura en seis bloques:

1. Evolución histórica de los hechos de tránsito. En este apartado se analizan los hechos de tránsito, y las víctimas derivadas de éstos a lo largo de las últimas dos décadas (1998-2018).
2. Caracterización de los hechos de tránsito. En este apartado se analiza la tipología de los hechos de tránsito, incluyendo horarios, vehículos y el perfil de las personas involucradas.
3. Localización de los hechos de tránsito. Se presenta un análisis geoespacial de la localización de los principales tipos de hechos de tránsito.
4. Usuarios vulnerables. En este apartado se analiza el perfil de las víctimas más representativas.
5. Hechos de tránsito con vehículos de carga. En este apartado se analiza la participación de los vehículos de carga en hechos de tránsito.
6. Prospectiva. Se presenta un escenario futuro probable para la reducción de defunciones en hechos de tránsito al 2024.

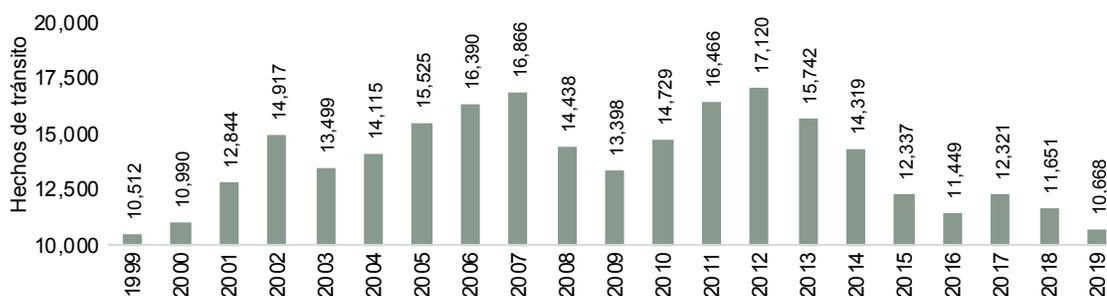
Los principales hallazgos derivados del análisis de estos seis bloques sientan las bases para la formulación de los objetivos y líneas de acción delineadas en el PISVI 2020-2024.

3.1 EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LOS HECHOS DE TRÁNSITO

Como se menciona en el apartado anterior, la eficacia de las iniciativas en materia de seguridad vial debe traducirse en la disminución de los hechos de tránsito y de las defunciones derivadas de los mismos. En el caso de la Ciudad de México, y a la vista de los datos disponibles con mayor temporalidad (INEGI, 2019), en las últimas dos décadas, aunque con fluctuaciones, se registró una tendencia general al alza entre 1999 y 2012, y a partir de entonces se observa en general una tendencia decreciente.

Las cifras reportadas por el INEGI indican que en 2019 ocurrieron 10,668 hechos de tránsito en la CDMX, mostrando un descenso en comparación de 2018 cuando se presentaron 11,651 hechos de tránsito⁹ y comparado contra 2012 en el que la cifra había ascendido a 17,120 hechos de tránsito.

Ilustración 9. Hechos de tránsito en la CDMX 1999 – 2019



Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI (2019).

Así mismo, la fatalidad de tales hechos de tránsito, tanto en defunciones en sitio como las defunciones derivadas del hecho, muestra una tendencia descendente, con fluctuaciones. Para el año 2019, los resultados del INEGI registraron 226 personas fallecidas¹⁰ en el sitio en 220 hechos de tránsito. Este resultado, menor al del año anterior, es notablemente inferior al observado en general cada año entre 1999 y 2014. Así, aunque en el año 2018 se registraron más muertes que en los tres años anteriores, la tendencia de largo plazo indica una disminución en la cantidad de muertes por hechos de tránsito.

⁹ En 2019, la SSC registró 13,730 hechos de tránsito, sin embargo, carece de bases de datos históricos comparables por lo que se utilizaron las cifras del INEGI para comparaciones históricas.

¹⁰ En 2019, la SSC registró 397 personas fallecidas en el sitio en 372 hechos de tránsito, sin embargo, carece de bases de datos históricas comparables, por lo que se utilizaron las cifras del INEGI para el análisis histórico.

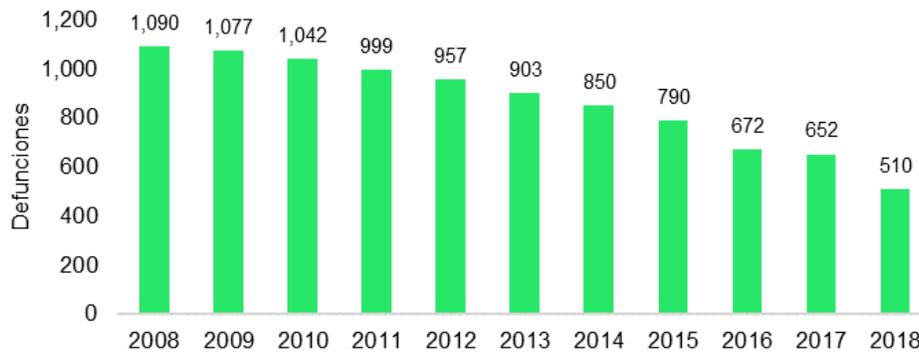
Ilustración 10. Defunciones en el sitio del accidente en la CDMX 1999 – 2019



Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI (2019).

En el caso de los resultados de las defunciones derivadas de hechos de tránsito totales¹¹, es decir, incluidas las de fuera de sitio contabilizadas en la base de datos del INEGI *Estadísticas Vitales. Defunciones generales 2018*, se observa también una tendencia decreciente. En 2018 se registraron 510 defunciones, cifra 51% inferior a la del 2010.

Ilustración 11. Defunciones derivadas de hechos de tránsito 2010 - 2018



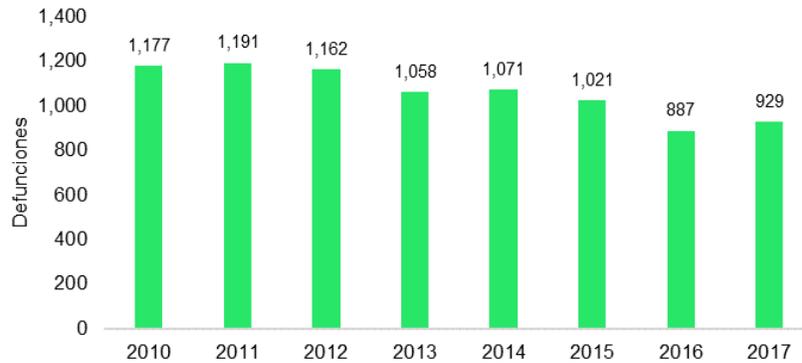
Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI (2018a).

La misma tendencia decreciente en general, tanto para las personas fallecidas en sitio como para las fallecidas fuera de sitio, se encuentra en las distintas bases de datos consultadas, aunque las cifras en particular difieren debido a las metodologías empleadas, como ya fue mencionado.

¹¹ Se refiere a las defunciones derivadas de hechos de tránsito que ocurrieron en vía pública, hogar, instalaciones de salud y otros sitios.

En el caso de los recientes *Indicadores del Anuario Estadístico del Instituto de Ciencias Forenses (INCIFO) 2018* se muestra que para el año 2010 las víctimas fatales por hechos de tránsito fueron mayores a los registrados por el INEGI. Para el año 2010 se registraron 1,177 víctimas, mientras que para 2017 hubo 929 víctimas fatales por hechos de tránsito, lo que representa una reducción del 21%.

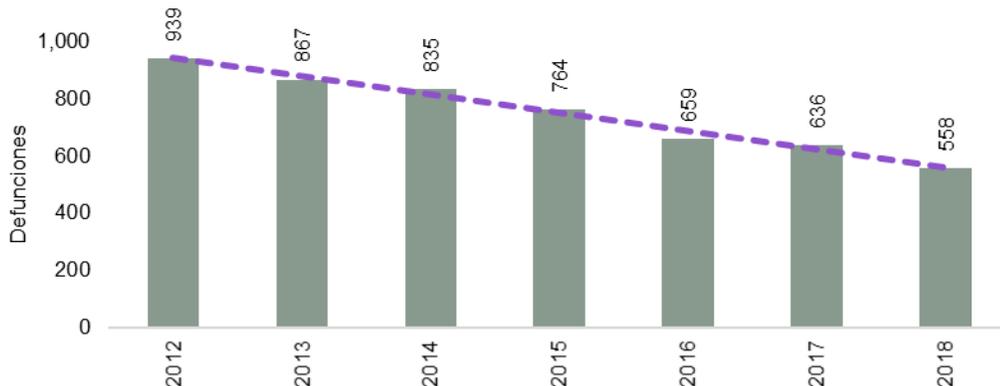
Ilustración 12. Víctimas fatales por hechos de tránsito en la Ciudad de México 2010 – 2017



Fuente: Elaboración propia a partir de INCIFO (2018).

De acuerdo con las carpetas de investigación de la FGJ, se observa asimismo una tendencia general a la baja de la mortalidad derivada de los hechos de tránsito. En 2018 se registraron 558 expedientes bajo el delito “homicidio culposo por tránsito vehicular”, en tanto que en 2012 fueron 939. Proporcionalmente, por cada 100,000 habitantes, la tasa de mortalidad se redujo en 3.38% durante el quinquenio 2012-2017, al pasar de 10.3 a 6.2. En 2018 dicha tasa fue de 7 defunciones por hechos de tránsito por cada 100,000 habitantes.

Ilustración 13. Defunciones por hechos de tránsito, 2012 – 2018

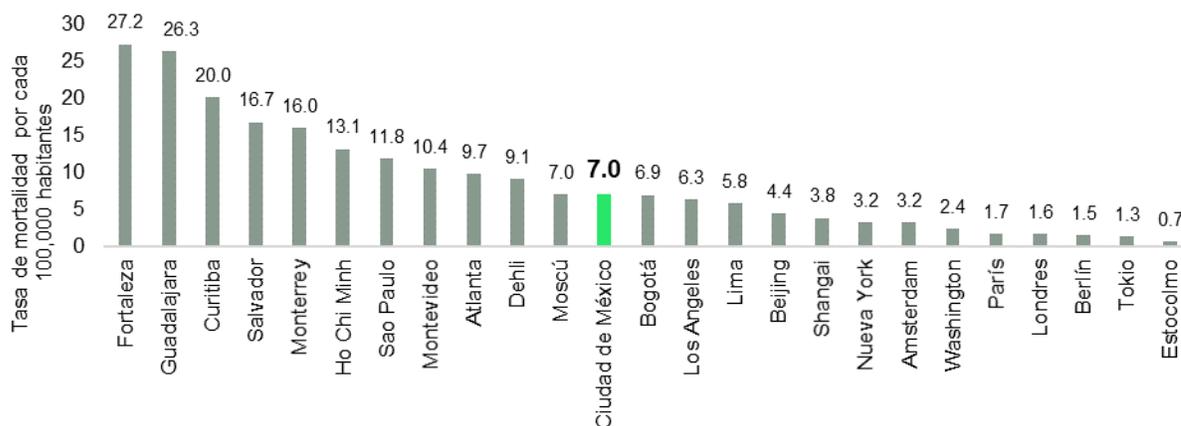


Fuente: Elaboración propia a partir de FGJ (2019).¹²

¹² Esta base de datos dejó de actualizarse a partir de julio de 2019 debido a que contiene la información de carpetas de investigación de 2018 previa a la reclasificación que realizó la FGJ-CDMX con supervisión de la Oficina de Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNDOC) y la validación del Centro Nacional de Información (CNI) del Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública (SESNSP).

Con base en dicha tasa de mortalidad, la CDMX se ubica por debajo de las principales ciudades mexicanas, como Guadalajara y Monterrey, así como otras ciudades importantes en varias regiones del mundo.

Ilustración 14. Tasa de mortalidad en hechos de tránsito por cada 100,000 habitantes para diversas ciudades del mundo, 2015



Fuente: Elaboración propia a partir de Welle et al. (2015) e INEGI, (2018a).¹³

3.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS HECHOS DE TRÁNSITO

La información de las bases de datos permite caracterizar los hechos de tránsito con el objetivo de conocer cuáles son más frecuentes, los vehículos que se ven involucrados, las presuntas causas, la distribución temporal y el perfil de las personas involucradas (víctimas y personas presuntamente responsables). De esta manera se genera un diagnóstico más enfocado que a su vez permita definir líneas de acción en el PISVI 2020-2024.

Al analizar el tipo de hecho de tránsito más frecuente es conveniente remarcar qué base de datos se utiliza y por qué. Como se mencionó en apartados anteriores; el INEGI obtiene la información de Agencias del Ministerio Público y Juzgados Cívicos. Estos últimos incluyen en sus cifras eventos poco graves (lamineros) comúnmente relacionados a hechos de tránsito leves entre automotores. Por ello, el número de incidentes entre vehículos automotores puede ser mayor en comparación con otras fuentes de datos de la Ciudad de México como C5, FGJ e INCIFO, excepto la generada por la SSC, en donde se presentan mayor cantidad de hechos de tránsito y personas fallecidas.

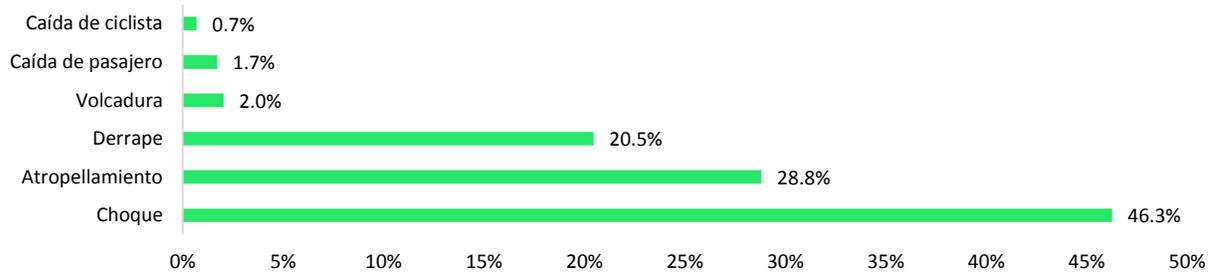
3.2.1 TIPOLOGÍA DE LOS HECHOS DE TRÁNSITO DE LA CIUDAD DE MÉXICO

El tipo de hecho de tránsito permite dimensionar el tamaño del problema. De 13,730 hechos de tránsito ocurridos en 2019 (SSC 2019), el 46.3% (7,209) fueron colisiones con otros vehículos y choques con objetos fijos. En segundo lugar, se encuentran los atropellamientos que representaron el 28.8% (3,957), los cuales conllevan una alta tasa

¹³ Incluye todas las muertes derivadas de los hechos de tránsito según INEGI (2018b)

de mortalidad, seguido de los derrapes de motocicletas con 20.5% (2,809), volcaduras con 2% (280), caídas de pasajeros con el 1.7% (236) y finalmente caídas de ciclistas con 0.7% (96) del total de hechos de tránsito del año.

Ilustración 15. Tipología de los hechos de tránsito, 2019



Fuente: Elaboración propia a partir de SSC (2019).

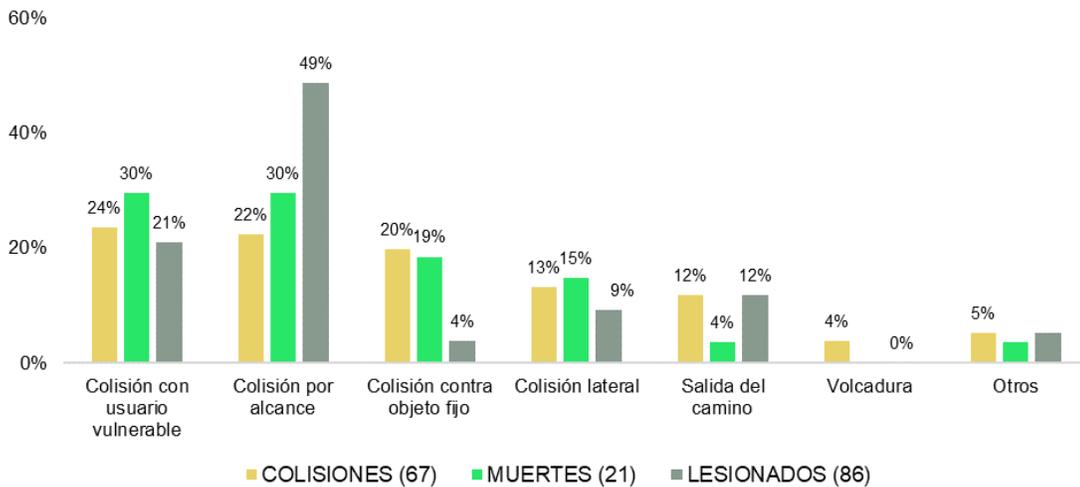
En promedio diario, en la Ciudad de México ocurren 37.6 hechos de tránsito, de los cuales 17.4 fueron colisiones con otros vehículos y choques con objetos fijos, 10.8 fueron atropellamientos y 7.7 derrapes de motocicletas.¹⁴

Además de los hechos de tránsito en zonas urbanas, también se deben considerar los ocurridos en las carreteras de jurisdicción federal que se encuentran en la CDMX, y para los cuales existe una alta tasa de mortalidad. El *Anuario estadístico de accidentes en carreteras federales*¹⁵ del Instituto Mexicano del Transporte (IMT) contabiliza 21 muertes en sitio en 67 colisiones durante 2018. Los principales hechos de tránsito fueron “colisión con usuario vulnerable”, es decir, atropellamientos (24%), seguido de “colisiones por alcance” (22%) y “colisiones contra objetos fijos” (20%). En tanto, los principales fallecimientos se registraron en los atropellamientos (30%) y en las colisiones por alcance (30%).

¹⁴ El restante corresponde a otro tipo de hechos de tránsito incluyendo volcaduras, caídas de pasajeros y caídas de ciclistas.

¹⁵ Las fuentes de información del *Anuario estadístico de accidentes en carreteras federales* provienen de los registros que realiza la Policía Federal en vías de jurisdicción federal.

Ilustración 16. Porcentajes por tipo de hechos de tránsito en carreteras federales y víctimas en la CDMX, 2018



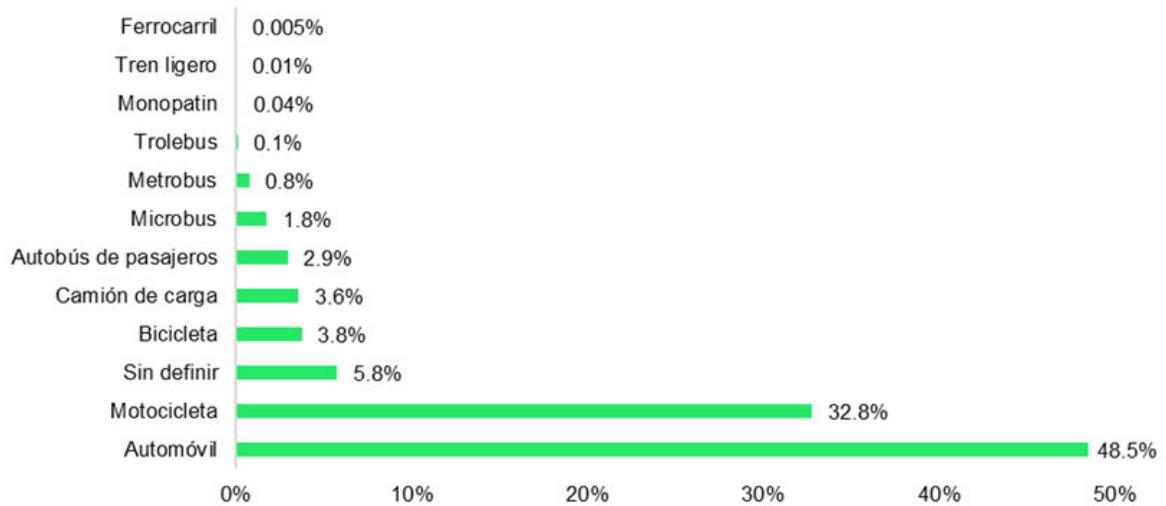
Fuente: Elaboración propia a partir del IMT (2019).

3.2.2 VEHÍCULOS INVOLUCRADOS

El conocimiento de los vehículos involucrados proporciona datos sobre la representatividad de cada modo de transporte en los hechos de tránsito y permite enfocar mejor las acciones estratégicas que se van a proponer.

En los hechos de tránsito son los automóviles los más presentes. En 2019 se vieron involucrados 20,205 vehículos en 13,730 hechos de tránsito en la Ciudad de México. El 48.5% de estos vehículos fueron automóviles, el 32.8% motocicletas, el 5.6% fueron vehículos del transporte público, el 3.8% bicicletas, el 3.6% vehículos de carga, y en el 5.8% de los casos no se identificó el tipo de vehículo involucrado (SSC, 2019)

Ilustración 17. Vehículos involucrados en los hechos de tránsito, 2019



Fuente: Elaboración propia a partir de SSC (2019).

No obstante, tienen una representatividad moderada en el reparto modal de la ciudad (22%, ver apartado 2 Contexto: Movilidad y parque automotor en la Ciudad de México), el porcentaje de hechos de tránsito en el que están involucrados los automóviles es mucho más elevado que en el caso del resto de los vehículos. En ese mismo sentido destaca también la motocicleta. Su presencia ha crecido un 22% anual durante los últimos 10 años (ver apartado 2.2 Parque automotor) y, aunque en ella apenas se realizan el 0.9% de viajes de la ciudad, representó el 32.8% de los vehículos involucrados y estuvo presente en el 47.4% de los hechos de tránsito registrados en 2019 (SSC, 2019).

Si se analizan los hechos de tránsito según el modo de transporte involucrado, relativizado por el número de viajes que se realizan por modo de transporte en un día hábil, se observa que la motocicleta es el modo de transporte que registra una mayor participación en hechos de tránsito. Por cada cien mil viajes en este modo, 10.3 hechos de tránsito contaron con la participación de motocicletas. En cambio, los vehículos del transporte público participan en proporción de 0.3 hechos de tránsito por cada cien mil viajes en este tipo de transporte.

Tabla 5. Tasa de vehículos involucrados en hechos de tránsito, 2019

Modo	Hechos de tránsito entre semana	Viajes día entre semana	Hechos de tránsito / 100,000 viajes
Peatones ¹⁶	2,921	19,576,073	0.06
Bicicletas	579	252,780	0.88

¹⁶ Para el cálculo de la tasa de hechos de tránsito por cien mil viajes peatonales, se tomaron el total de viajes relacionados a CDMX, ya que todos los viajes incluyen por lo menos un tramo caminando.

Motocicletas	4,459	170,934	10.3
Automóviles¹⁷	5,529	5,361,037	0.40
Transporte público¹⁸	853	9,434,773	0.03

Fuente: Elaboración propia a partir de SSC (2019) e INEGI (2018b).

Las personas usuarias de la motocicleta tienen casi 12 veces más probabilidad de sufrir un hecho de tránsito comparado con quienes usan la bicicleta, 26 veces más que quienes viajan en automóvil y 346 veces más que quienes usan el transporte público.

Dado lo anterior, resulta especialmente relevante generar acciones e implementar políticas puntuales que permitan reducir la ocurrencia de estos hechos para personas conductoras, sobre todo motociclistas.

3.2.3 PRESUNTAS CAUSAS DE LOS HECHOS DE TRÁNSITO

Una vez identificados el automóvil y la motocicleta como los vehículos que proporcionalmente participan en mayor medida en los hechos de tránsito, se presenta en este apartado la información existente sobre las presuntas causas. Esto permitirá generar líneas de acción específicas que actúen directamente sobre estos factores.

Sobre las presuntas causas, el *Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011–2020* divide los factores de riesgo en hechos de tránsito en:

1. *Velocidad*. El aumento de la velocidad promedio guarda relación directa con la probabilidad de que ocurra un hecho de tránsito y con la gravedad de sus consecuencias.
2. *Conducción bajo los efectos del alcohol u otras sustancias psicoactivas*. Conducir bajo los efectos del alcohol o drogas aumentan el riesgo, dependiendo del tipo de sustancias.
3. *No utilización de cascos, cinturones de seguridad y sistemas de sujeción para niños*. El uso de estos elementos disminuye el riesgo de defunción y lesiones.
4. *Conducción distraída*. Aunque existen muchos tipos de distracciones que pueden alterar la conducción, el uso de teléfonos móviles es un motivo de preocupación creciente.
5. *Infraestructura vial insegura*. El trazado vial puede afectar considerablemente la seguridad de todas las personas, por lo cual supone velar por la existencia de servicios adecuados para todas y todos los ciudadanos.

¹⁷ Para el cálculo de la tasa de hechos de tránsito por cien mil viajes en automóvil, se tomaron el total de viajes en automóvil privado, taxi y taxi solicitado vía app relacionados a la CDMX

¹⁸ Como vehículos del transporte público se consideraron los viajes relacionados con la CDMX en autobús de pasajeros, microbús, Metrobús, tren ligero, tren suburbano y trolebús por ser modos de transporte de superficie que interactúan con modos motorizados y no motorizados.

Las bases de datos del INEGI son las únicas que consideran la identificación de probables causas de los hechos de tránsito. En el factor humano considera dos categorías: atribuibles al peatón / pasajero o atribuibles a la persona que conduce el vehículo. Sin embargo, no especifican en detalle los factores internos que inciden en el hecho de tránsito. Para los factores externos, las causas se clasifican en malas condiciones del camino o fallas del vehículo, sin especificar detalles.

De acuerdo con las bases de datos del INEGI, del total de hechos de tránsito ocurridos en la CDMX en 2019, el 95% fueron ocasionados por el conductor, el 2.1% fueron ocasionados por causas no especificadas, el 1.6% fueron ocasionados por peatones o pasajeros, 1.2% por las malas condiciones del camino y el 0.1% fueron presuntamente ocasionados por fallas del vehículo (INEGI, 2019).



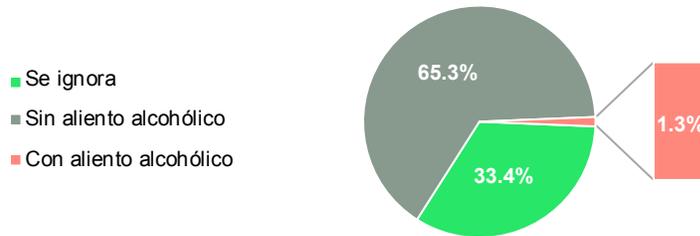
Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI (2019).

El factor humano es por tanto clave. Sin embargo, debido a que las bases de datos existentes no registran con detalle las posibles causas, no es posible determinar exactamente si el error humano es atribuible a la falta de pericia de la persona conductora, a algún tipo de distractor, al potencial exceso de velocidad, a la conducción bajo los efectos del alcohol o la combinación de diferentes factores.

Sobre la conducción bajo los efectos del alcohol o estupefacientes, de acuerdo con las cifras del INEGI (2019), en el 1.3% de los hechos de tránsito en 2019, el presunto responsable presentó estado de ebriedad, cifra inferior a lo estimado a nivel mundial por la OMS¹⁹. Sin embargo, en el 30.4% de los hechos de tránsito no se determinó si la persona presentaba o no estado de ebriedad, por lo que puede existir una subestimación en los hechos relacionados con el consumo de alcohol.

¹⁹ Según la OMS (2018b), a nivel mundial se estima que entre 5% y 35% de los hechos de tránsito son derivados del consumo de alcohol, el cual reduce las habilidades de manejo e incrementa exponencialmente el riesgo a partir de 0.05 g/dl de presencia en el organismo.

Ilustración 19. Estado de ebriedad en los presuntos responsables de los hechos de tránsito, 2019



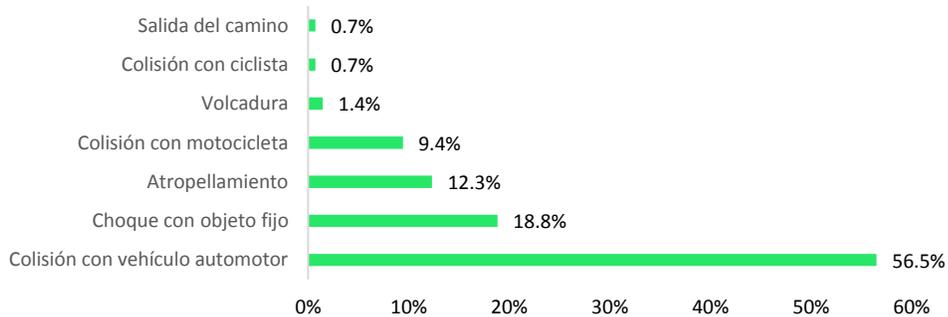
Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI (2019).

En contraste, en el 4.5% de los hechos de tránsito con víctimas fatales en 2019, la misma fuente confirma que el presunto responsable estaba en estado de ebriedad, aunque en 68.6% de los casos se ignoraba su estado.

Por su parte, las cifras del Instituto de Ciencias Forenses (INCIFO) de la Ciudad de México señalan que, durante el año 2018, en alrededor de 16% de los fallecidos se detectó consumo de alcohol.

Los tres principales tipos de hecho de tránsito en el que las personas, presuntamente responsables, se registraron con estado de ebriedad fueron colisiones con vehículos automotores (56.5%), seguido de choques con objetos fijos (18.8%) y atropellamientos (12.3%), según la estadística del INEGI (2019).

Ilustración 20. Tipos de hechos de tránsito de presuntos responsables en estado de ebriedad, 2019



Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI (2019).

Por lo que se refiere a la temporalidad, a partir del análisis de la base de datos de la SSC para el año 2019, 38% de los hechos de tránsito con víctimas fatales ocurrieron en altas horas de la noche o en la madrugada (de las 23:00 a las 5:00 h), con una mayor concentración en viernes y fines de semana. Estos días y horarios pueden sugerir que los hechos de tránsito se asocian con actividades de carácter recreativo y con posible ingesta de alcohol u otras sustancias psicoactivas.

Desafortunadamente, al igual que en el tema del alcohol y sustancias, en el caso de los distractores no existen bases de datos que determinen su influencia en el suceso de hechos de tránsito.

En cualquier caso, a raíz de lo aquí expuesto, es clave generar acciones estratégicas que se enfoquen en prevenir los errores atribuibles al factor humano y mejorar la generación de información sobre las causas relacionadas de hechos de tránsito para enfocar las acciones estratégicas sobre los principales factores.

3.2.4 DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LOS HECHOS DE TRÁNSITO

El análisis de los periodos y momentos del día en los que se concentran los hechos de tránsito proporciona información complementaria.

A continuación, se presenta el análisis temporal, por meses, días y horas de ocurrencia de los hechos de tránsito a partir de la base de datos de la SSC, la cual abunda al respecto con la finalidad de informar sobre la situación en la que se encuentra la ciudad en relación con los hechos de tránsito, además de estar georreferenciada.

En 2019, de acuerdo con los datos de la SSC, hubo un marcado aumento en los incidentes durante el segundo semestre del año, siendo diciembre el mes que registró una mayor ocurrencia, representando un 12% del total anual.

Ilustración 21. Distribución mensual de hechos de tránsito, 2019

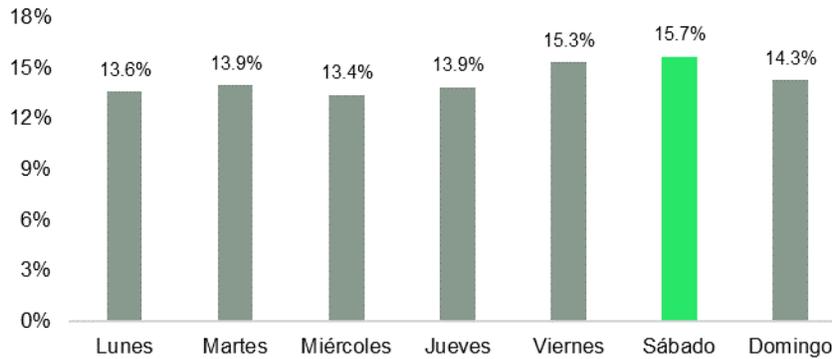


Fuente: Elaboración propia a partir de SSC (2019).

La distribución diaria de los hechos de tránsito durante el 2019 mostró variaciones marginales de lunes a jueves, entre el 13.4% y el 13.9% del total de hechos de tránsito. En cambio, los viernes y sábados registraron los mayores porcentajes de incidentes, 15.3% y 15.7% respectivamente, mientras que en los domingos ocurrieron 14.3% del

total de hechos de tránsito. Estos días se asocian con menores volúmenes vehiculares y actividades del tipo recreativo.

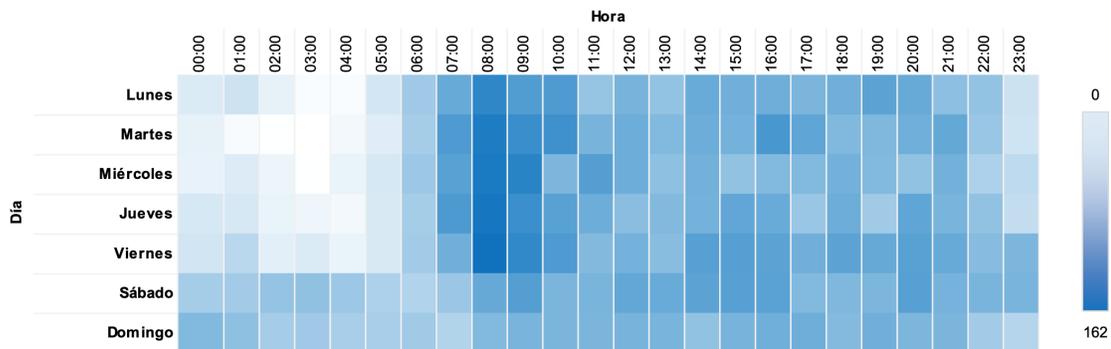
Ilustración 22. Distribución de hechos de tránsito por día de la semana, 2019



Fuente: Elaboración propia a partir de SSC (2019).

La gráfica horaria que se muestra a continuación indica que, de lunes a viernes, las mayores concentraciones de hechos de tránsito se observan entre las 06:00 y 10:00 horas, tiempo de inicio de actividades laborales y educativas, y de 15:00 a 21:00 horas, periodo de finalización de las actividades relacionadas con el trabajo (principales motivos de desplazamiento con un 35% entre los dos; ver apartado 2 Contexto: Movilidad y parque automotor en la Ciudad de México).

Ilustración 23. Distribución horaria de los hechos de tránsito, 2019



Fuente: Elaboración propia a partir de SSC (2019).

En contraste, en sábados y domingos, los porcentajes de hechos de tránsito se distribuyen de manera más uniforme en las 24 horas, aunque son mayores entre 00:00 y 05:00 horas en comparación con los ocurridos de lunes a viernes. Esta circunstancia también se remarca en el *Reporte Trimestral de Hechos de Tránsito* de la SEMOVI, donde se menciona la prevalencia de hechos de tránsito en las madrugadas, especialmente viernes y

fin de semana, en un horario que va de las 23:00 a las 05:00 horas (SEMOVI 2019a, SEMOVI 2019b, SEMOVI 2019c, SEMOVI 2019d).

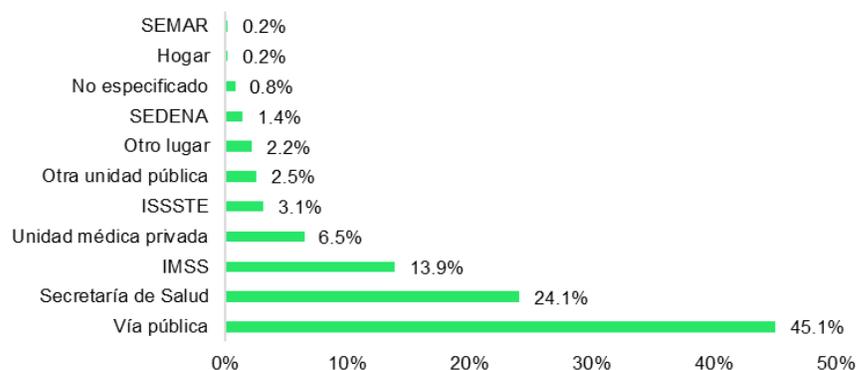
Se concluye por tanto que entre semana la mayor ocurrencia de hechos de tránsito coincide con las horas pico de la población durante el día, especialmente de las 06:00 a 10:00 horas y de las 15:00 a 21:00 horas, horario en el que también se registra la mayor concentración de viajes en vehículo privado. En los fines de semana, la frecuencia de hechos de tránsito es más uniforme, pero comparativamente se acentúa entre las 23:00 y 5:00 horas.

3.2.5 LESIONES Y DEFUNCIONES DERIVADAS DE HECHOS DE TRÁNSITO

De manera específica, se resalta en este apartado la temporalidad de las lesiones y defunciones. Es decir, se identifican los periodos de tiempo en los que la fatalidad es mayor. Teniendo en consideración que el objetivo es disminuir el número de hechos de tránsito, sobre todo de los eventos que involucran víctimas, el análisis de los periodos en los que se concentra la fatalidad permite generar líneas de acción específicas que se centren en estos momentos del día.

El análisis de la base de datos de defunciones generales del INEGI indica que, de los 510 fallecimientos derivados de los hechos de tránsito en 2018, el 45.1% ocurrieron en la vía pública, en tanto el resto tuvo lugar en instituciones de salud públicas o privadas, en otras unidades públicas y en menor medida, en lugares o sitios no especificados (INEGI, 2018a). En línea con las bases de datos del INEGI, los datos del INCIFO proporcionan un porcentaje similar (47%) de víctimas fallecidas en el sitio del hecho de tránsito.

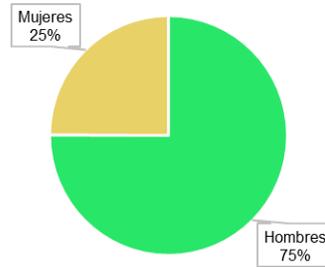
Ilustración 24. Sitio de ocurrencia de las defunciones derivadas de hechos de tránsito, 2018



Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI (2018a)

Del total de personas fallecidas, el 51% recibió atención médica, el 44% no la recibió y en el 5% de los fallecimientos no se especificó. Las víctimas mortales de los hechos de tránsito fueron en su mayoría hombres; el 75% del total de las defunciones (INEGI, 2018a).

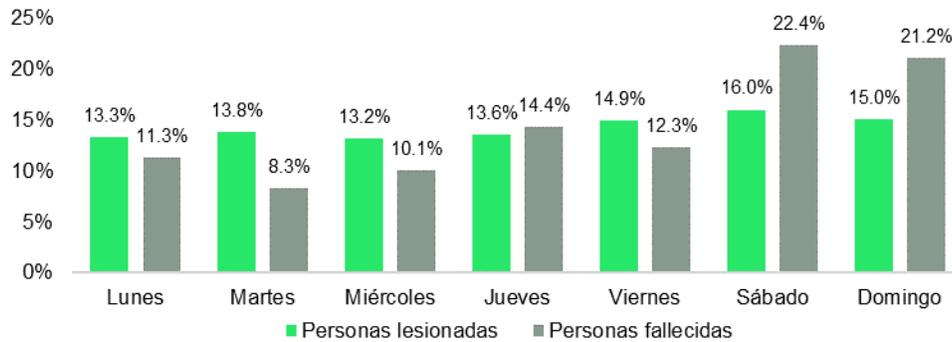
Ilustración 25. Género de las víctimas mortales, 2018



Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI (2018a).

Respecto al día de la semana y fatalidad de los hechos de tránsito, de acuerdo con los registros de la SSC, para 2019, los resultados muestran que el 45.9% de las personas lesionadas, y el 55.9% de las personas fallecidas en sitio, provienen de los hechos de tránsito ocurridos en viernes, sábado y domingo.

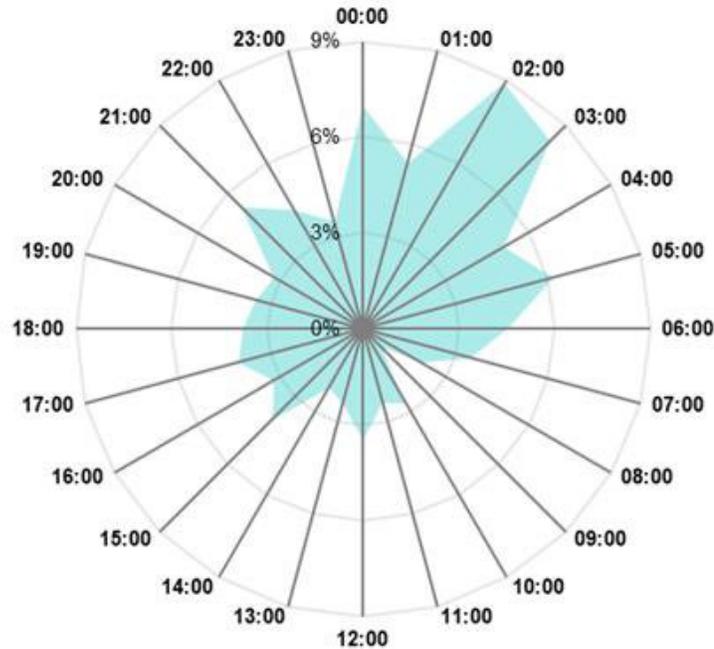
Ilustración 26. Porcentajes de personas lesionadas y fallecidas en sitio por días de la semana, 2019



Fuente: Elaboración propia a partir de SSC (2019).

Por lo tanto, la severidad de los hechos de tránsito es mucho mayor en el fin de semana, periodo en el que existe menor congestión de vialidades y mayor circulación en horario nocturno. Esta afirmación se refuerza cuando se observa la distribución horaria de las defunciones en sitio. Se muestra que el mayor número de incidencias fatales ocurrió en la madrugada, presentándose en un periodo pico entre las 02:00 y las 03:00 horas. Por las tardes, la mayor incidencia fue a partir de las 15:00 horas y se presentó un pico a las 21:00 horas.

Ilustración 27. Distribución horaria de defunciones en sitio, 2019

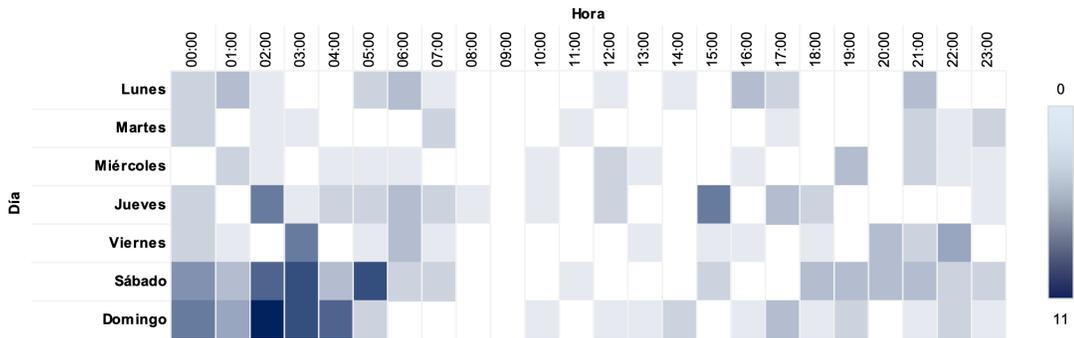


Fuente: Elaboración propia a partir de SSC (2019).

La distribución horaria de hechos de tránsito fatales muestra comportamientos distintos cuando se analizan por separado los días entre semana (de lunes a viernes) y los fines de semana (sábado y domingo). Entre semana, con base en el promedio de los porcentajes de ocurrencia de hechos de tránsito fatales, se identificaron dos períodos de mayor incidencia, de las 05:00 a las 08:00 horas y de las 18:00 a las 23:00 horas.

El mismo análisis para los fines de semana (sábado y domingo) indica que, en el promedio de ambos días, el período con mayor porcentaje de hechos de tránsito fatales fue a altas horas de la noche y en la madrugada, de las 00:00 a las 05:00 horas, periodo que acumuló el 51% de los hechos fatales en sábado y domingo.

Ilustración 28. Comportamiento horario en fin de semana de las defunciones en sitio, 2019

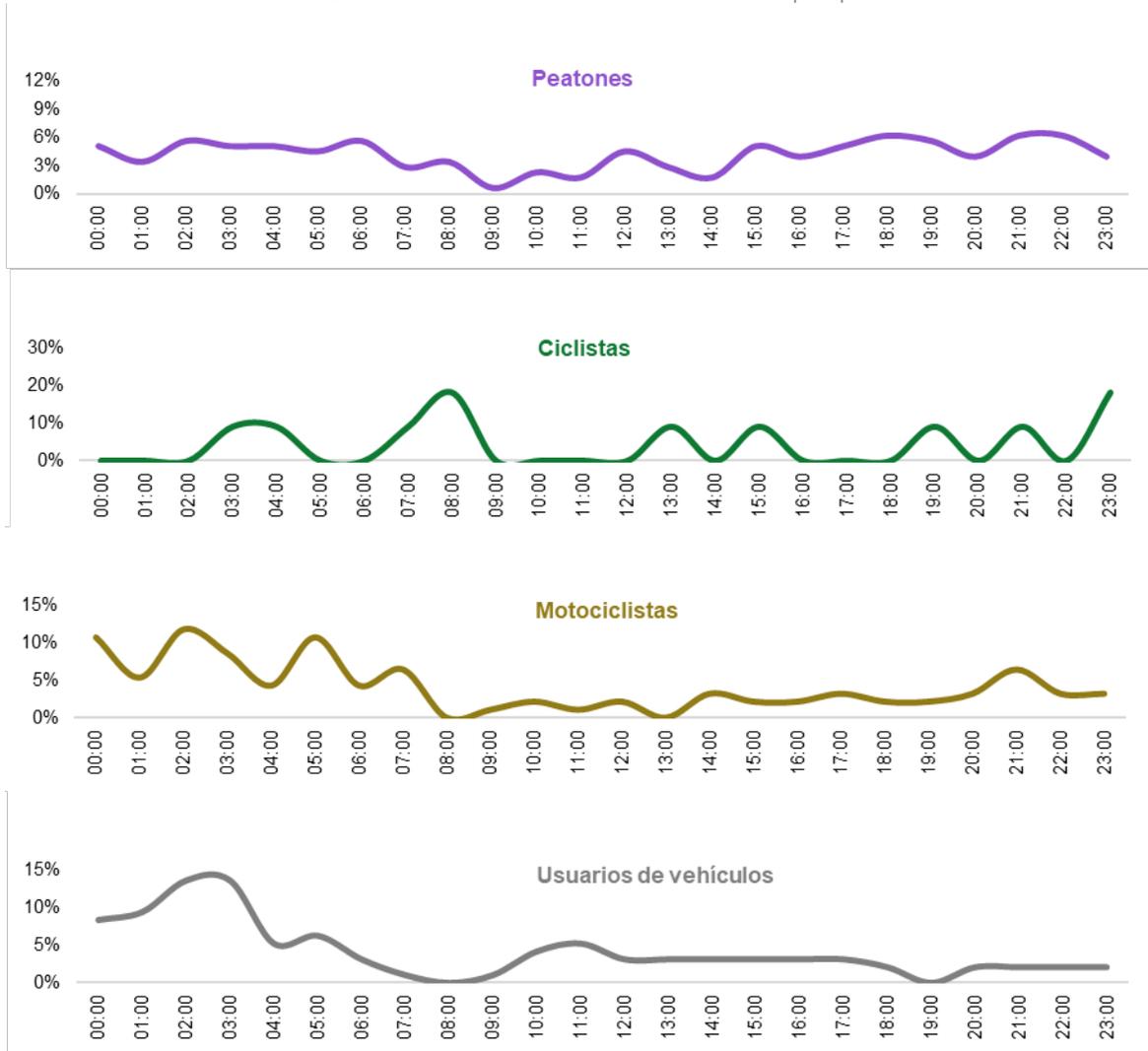


Fuente: Elaboración propia a partir de SSC (2019).

La distribución horaria de los hechos de tránsito fatales también puede analizarse por tipo de víctima. El mayor porcentaje de hechos de tránsito fatales de peatones y ciclistas, sucedió entre las 06:00 y 08:00 horas. En particular, para peatones se identificaron periodos con aumento de fallecimientos de la 01:00 a las 6:00 horas y de las 16:00 a las 23:00 horas.

En el caso de personas usuarias de motocicleta, la mayor concentración de hechos de tránsito fatales ocurrió durante la madrugada (entre las 00:00 y las 06:00 horas y a las 21:00 horas). En tanto, los hechos de tránsito fatales con víctimas de vehículos motorizados (pasajeras o conductoras, excepto motociclistas) ocurrieron en mayor porcentaje entre las 01:00 y las 03:00 horas.

Ilustración 29. Distribución horaria de hechos de tránsito fatales por tipo de víctima 2019



Fuente: Elaboración propia a partir de SSC (2019).

3.2.6 VÍCTIMAS

Conocer e identificar el perfil predominante en los grupos de víctimas tiene un doble objetivo: por un lado, mejorar el enfoque de atención y apoyo y, por otro, sensibilizar al conjunto de la población sobre la necesidad de preservar la seguridad vial.

En ese sentido, los porcentajes del total de víctimas fatales derivadas de hechos de tránsito²⁰ por grupos de edad se muestran a continuación. Las personas adultas de 30 a 64 años constituyen 41.8%, las y los jóvenes de 20 a 29

²⁰ Incluye las muertes en sitio y fuera de él.

años representan 27.9%, las personas adultas mayores de 65 años o más suman 22.6% y las y los niños y adolescentes de hasta 19 años 7.7%, de acuerdo con las cifras del INEGI (2018a).

Tabla 6. Defunciones por grupos de edad, 2018

Grupo de edad	%
Menores de 9 años	1.0%
De 10 a 14	1.6%
De 15 a 19	5.1%
De 20 a 24	15.7%
De 25 a 29	12.2%
De 30 a 34	9.2%
De 35 a 39	5.7%
De 40 a 44	5.9%
De 45 a 49	5.5%
De 50 a 54	4.7%
De 55 a 59	5.9%
De 60 a 64	4.9%
De 65 a 69	5.9%
De 70 a 74	4.9%
De 75 a 79	4.7%
De 80 a 84	4.3%
De 85 a 89	2.0%
De 90 a 94	0.8%
No especificada	0.2%
Total	100.0%

Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI (2018a).

Por escolaridad, un 27.5% de las víctimas fatales de hechos de tránsito tienen nivel de primaria completa o menos, un 25.5% tiene secundaria completa o incompleta, otro 26.7% ha alcanzado bachillerato o profesional y posgrado. Las víctimas sin escolaridad representan el 4.3%.

Tabla 7. Nivel educativo de las víctimas fatales, 2018

Nivel educativo	Hombres	Mujeres	Total
No aplica a menores de 3 años	0.8%	0.2%	1.0%
Preescolar	0.2%	0.0%	0.2%
Primaria completa	18.8%	7.5%	26.3%
Secundaria incompleta	0.4%	0.6%	1.0%
Secundaria completa	19.8%	4.7%	24.5%
Bachillerato o Preparatoria incompleta	0.2%	0.0%	0.2%
Bachillerato o Preparatoria completa	0.4%	0.0%	0.4%
Profesional	18.4%	6.7%	25.1%

Posgrado	0.4%	0.6%	1.0%
Sin escolaridad	2.5%	1.8%	4.3%
No especificado	13.1%	2.9%	16.1%
Total	75.1%	24.9%	100.0%

Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI (2018a).

Cabe destacar que el 75.1% de las víctimas fatales fueron hombres y el 24.9% son mujeres. Sus ocupaciones muestran una gran diversidad, pero aquellas personas que no trabajaban representaron el grupo de mayor participación de personas fallecidas con 31.2%.

Tabla 8. Ocupación de las víctimas fatales, 2018

Ocupación	Hombre	Mujer	Total
No trabaja	18.2%	12.9%	31.2%
Insuficientemente especificada	16.5%	4.7%	21.2%
Comerciantes, empleados en ventas y agentes de ventas	8.8%	3.5%	12.4%
Trabajadores artesanales	8.6%	0.2%	8.8%
Operadores de maquinaria industrial, ensambladores, choferes y conductores de transporte	5.9%	0.2%	6.1%
Profesionistas y técnicos	4.7%	1.2%	5.9%
Trabajadores en servicios personales y vigilancia	4.3%	0.6%	4.9%
Trabajadores en actividades elementales y de apoyo	3.7%	0.8%	4.5%
Trabajadores auxiliares en actividades administrativas	1.6%	0.4%	2.0%
Trabajadores en actividades agrícolas, ganaderas, forestales, caza y pesca	1.2%	0.0%	1.2%
Funcionarios, directores y jefes	0.8%	0.2%	1.0%
No aplica a menores de 5 años	0.8%	0.2%	1.0%
Total	75.1%	24.9%	100.0%

Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI (2018a).

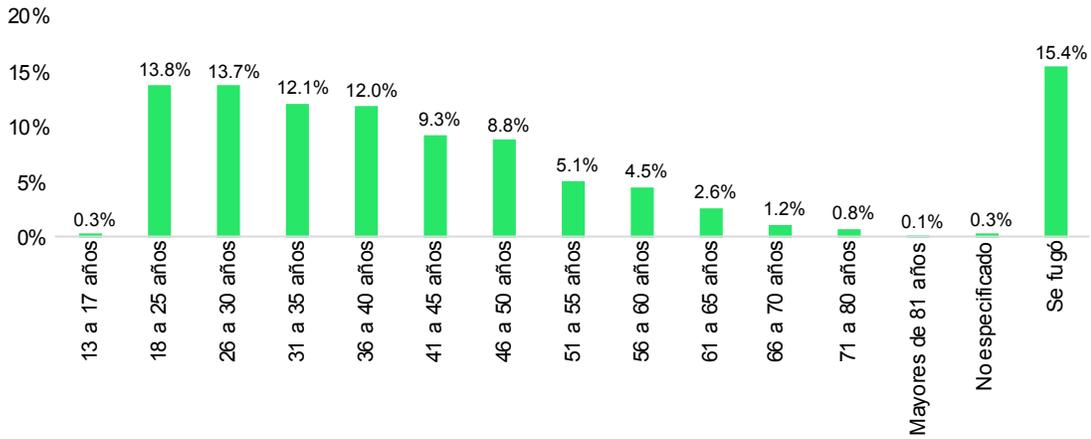
3.2.7 PERSONAS PRESUNTAMENTE RESPONSABLES

El análisis del perfil de las personas presuntamente responsables de los hechos de tránsito permite enfocar acciones de sensibilización y capacitación específicos. Para el estudio del perfil de las personas presuntamente responsables se utilizó la base de datos *Accidentes de tránsito terrestre en zonas urbanas y suburbanas 2019*, elaborada por el INEGI.

Las estadísticas muestran que los jóvenes registran mayores porcentajes del total de personas presuntamente responsables. En 2019, el 51.6% tenía entre 18 y 40 años. Un 30.3% tenía entre 41 y 65 años. Las y los adultos mayores de 65 años representan el 2.0% del total.

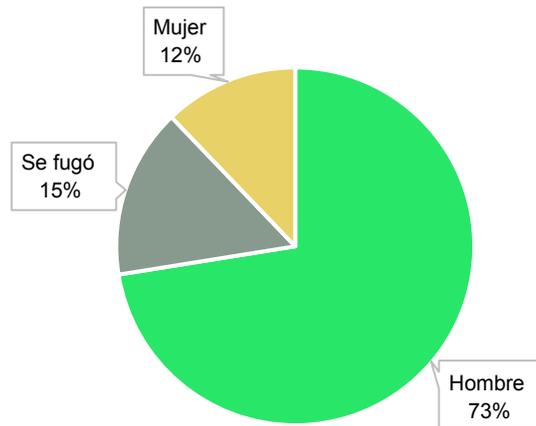
El 73% de los hechos fueron presuntamente ocasionados por hombres, 12% por mujeres y en 15% no fue posible la identificación debido a la fuga de la persona.

Ilustración 30. Distribución por edad de personas conductoras presuntamente responsables, 2019



Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI (2019).

Ilustración 31. Distribución por género del presunto culpable del hecho de tránsito, 2019



Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI (2019).

Dado lo anterior, se deben considerar acciones específicas que se centren en la prevención de incidentes de tránsito para los distintos grupos de personas potencialmente responsables de hechos de tránsito. Destaca por ejemplo el de los hombres entre los 18 y 40 años. Del mismo modo, se remarca la necesidad de que los grupos poblacionales más jóvenes tengan una mayor capacitación para el manejo.

3.3 LOCALIZACIÓN DE HECHOS DE TRÁNSITO EN LA CIUDAD DE MÉXICO

La recurrencia periódica de hechos de tránsito en algunos puntos concretos o corredores de la red vial puede estar señalando la necesidad de generar proyectos de mejora de diseño de la infraestructura.

Para llevar a cabo el análisis geoespacial de los hechos de tránsito que permita identificar zonas o puntos donde es necesario intervenir, se utilizó la base de datos de la Secretaría de Seguridad Ciudadana (SSC). En ella se reportan los hechos de tránsito validados en campo y su georreferenciación. La base de datos utilizada cuenta con un total de 13,730 hechos de tránsito ocurridos durante 2019.

De acuerdo con la SSC, en 2019 las cuatro alcaldías con mayor número de hechos de tránsito fueron: Cuauhtémoc (15.6%), Iztapalapa (14%), Gustavo A. Madero (9.5%) y Miguel Hidalgo (8.8%); en conjunto representaron el 47.9% del total. En cambio, las cuatro alcaldías con menor número de hechos de tránsito fueron Milpa Alta (0.7%), Cuajimalpa de Morelos (1.1%), La Magdalena Contreras (1.1%) y Tláhuac (2.6%); juntas sumaron el 5.5% del total.

La tasa de fatalidad (calculada como el número de hechos de tránsito fatales ocurridos en la alcaldía por cada 1,000,000 de viajes con origen o destino en la misma) mostraron, sin embargo, diferencias notables. Las cuatro alcaldías con mayores tasas de fatalidad fueron Iztacalco (0.139), La Magdalena Contreras (0.108), Milpa Alta (0.100), Tláhuac (0.090). Las cuatro alcaldías con menores tasas de fatalidad por hechos de tránsito fueron Iztapalapa (0.003), Cuajimalpa (0.013), Miguel Hidalgo (0.017) y Cuauhtémoc, Benito Juárez y Tlalpan (0.023 en los tres casos).

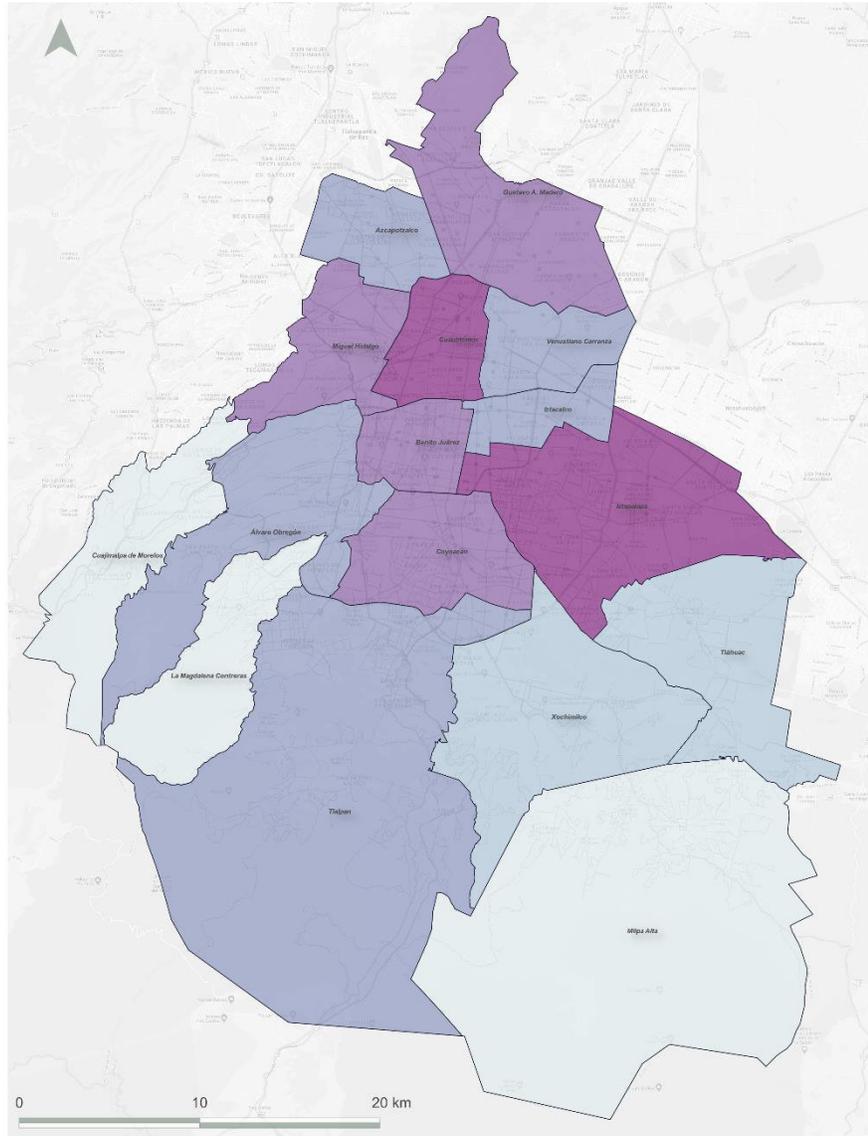
Ilustración 32. Mapa de hechos de tránsito en la CDMX, 2019

IDOM

IDB

Mapa de hechos de tránsito por Alcaldía, en la Ciudad de México, 2019

- Simbología**
- 1 - 250
 - 250 - 500
 - 500 - 1000
 - 1000 - 1500
 - 1500 - 2000
 - 2000 - 2500



Fuente: Elaboración propia a partir de SSC (2019).

Tabla 9. Hechos de tránsito y mortalidad por alcaldías, 2019

Alcaldía	Hechos de tránsito entre semana	Hechos de tránsito fatales entre semana	Tasa de fatalidad / 1,000,000 viajes relacionados a alcaldías
Álvaro Obregón	958	15	0.033
Azcapotzalco	661	12	0.038
Benito Juárez	1,004	10	0.023
Coyoacán	1,175	14	0.025
Cuajimalpa de Morelos	157	2	0.013
Cuauhtémoc	2,148	18	0.023
Gustavo A. Madero	1,309	29	0.040
Iztacalco	516	37	0.139
Iztapalapa	1,928	3	0.003
La Magdalena Contreras	150	14	0.108
Miguel Hidalgo	1,205	8	0.017
Milpa Alta	100	7	0.100
Tláhuac	363	19	0.090
Tlalpan	748	10	0.023
Venustiano Carranza	924	10	0.028
Xochimilco	384	10	0.042

Fuente: Elaboración propia a partir de SSC (2019).

En los siguientes mapas se observa que, en la alcaldía Cuauhtémoc, donde ocurrió el mayor número de hechos de tránsito, éstos se concentran principalmente a lo largo de: Av. Paseo de la Reforma y la Av. Chapultepec en sus dos ramales (Av. Dr. Río de la Loza y José María Izazaga), en particular en los siguientes tramos:

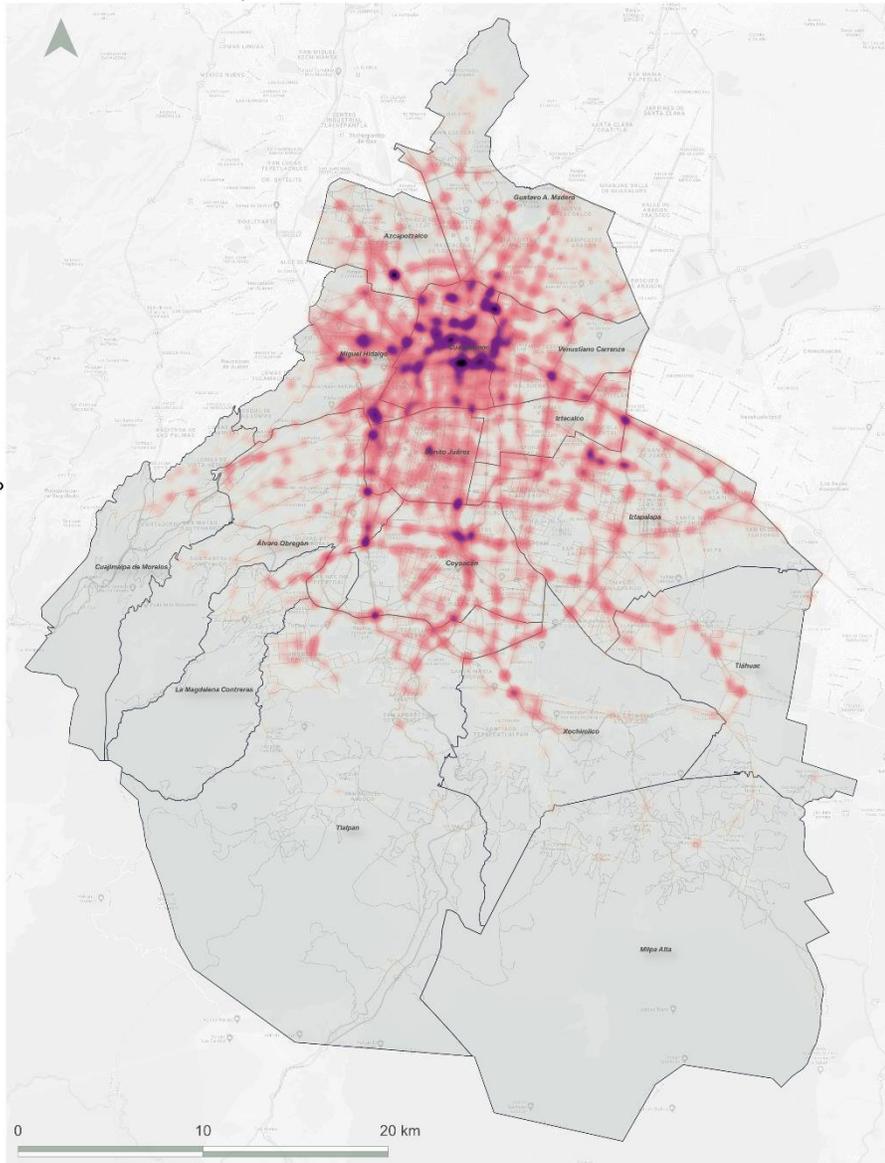
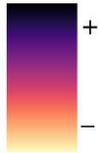
- Paseo de la Reforma – Insurgentes Sur
- Paseo de la Reforma – Av. Juárez
- Paseo de la Reforma – Av. Hidalgo
- Paseo de la Reforma – Eje 1 Norte
- Paseo de la Reforma – Eje 3 Norte
- Av. Chapultepec – Florencia
- Av. Chapultepec – Av. Dr. Río de la Loza

Ilustración 33. Mapa de calor de los hechos de tránsito 2019

IDOM

IDB

Mapa de calor de hechos de tránsito en la CDMX, 2019
Simbología



Fuente: Elaboración propia a partir de SSC (2019).

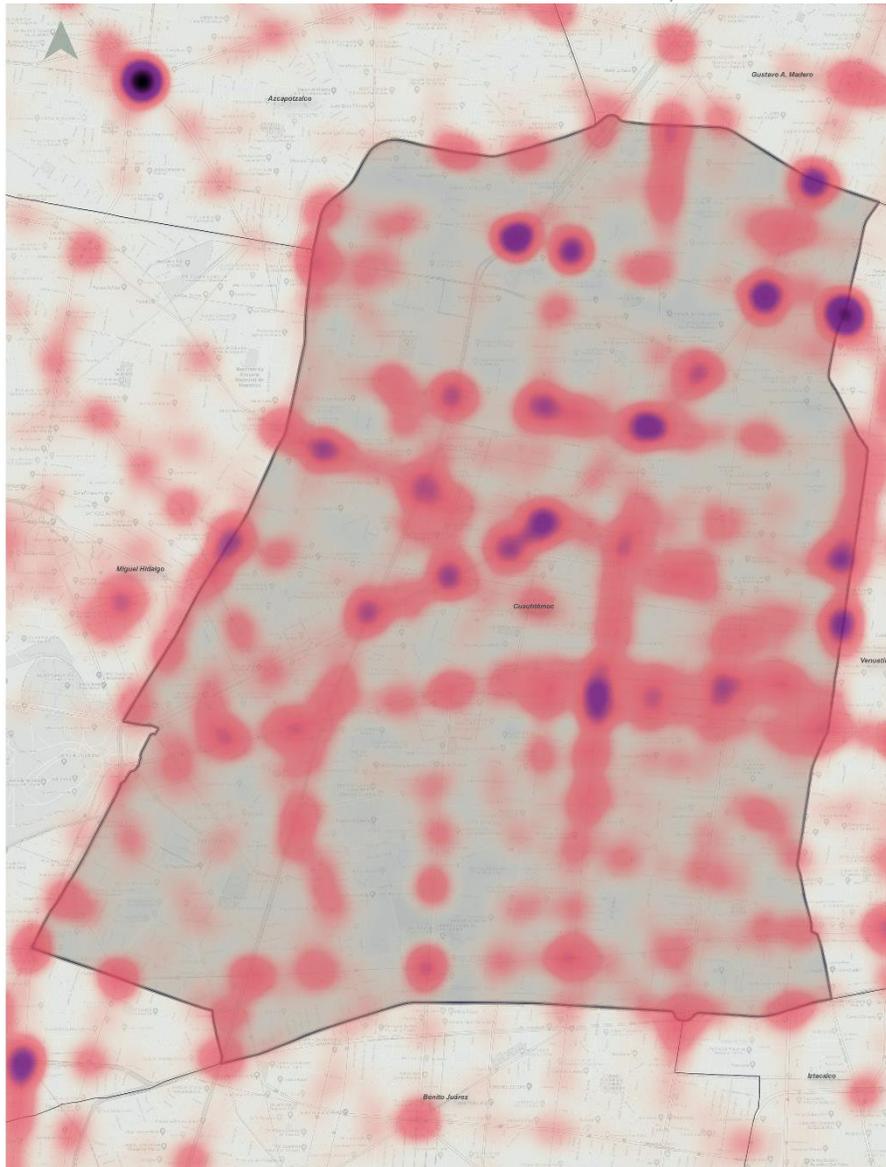
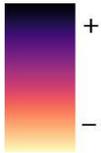
Se observa también una concentración de hechos de tránsito en las vías primarias como Circuito Interior, en sus intersecciones con Av. Marina Nacional y Calzada México – Tacuba. Asimismo, la Av. Manuel González presenta importantes concentraciones de hechos de tránsito en sus intersecciones con la Av. Paseo de la Reforma y Av. Insurgentes Norte.

Ilustración 34. Concentración de hechos de tránsito en la alcaldía Cuauhtémoc, 2019

IDOM

IDB

Mapa de calor de hechos de tránsito en la alcaldía Cuauhtémoc, 2019
Simbología



Fuente: Elaboración propia a partir de SSC (2019).

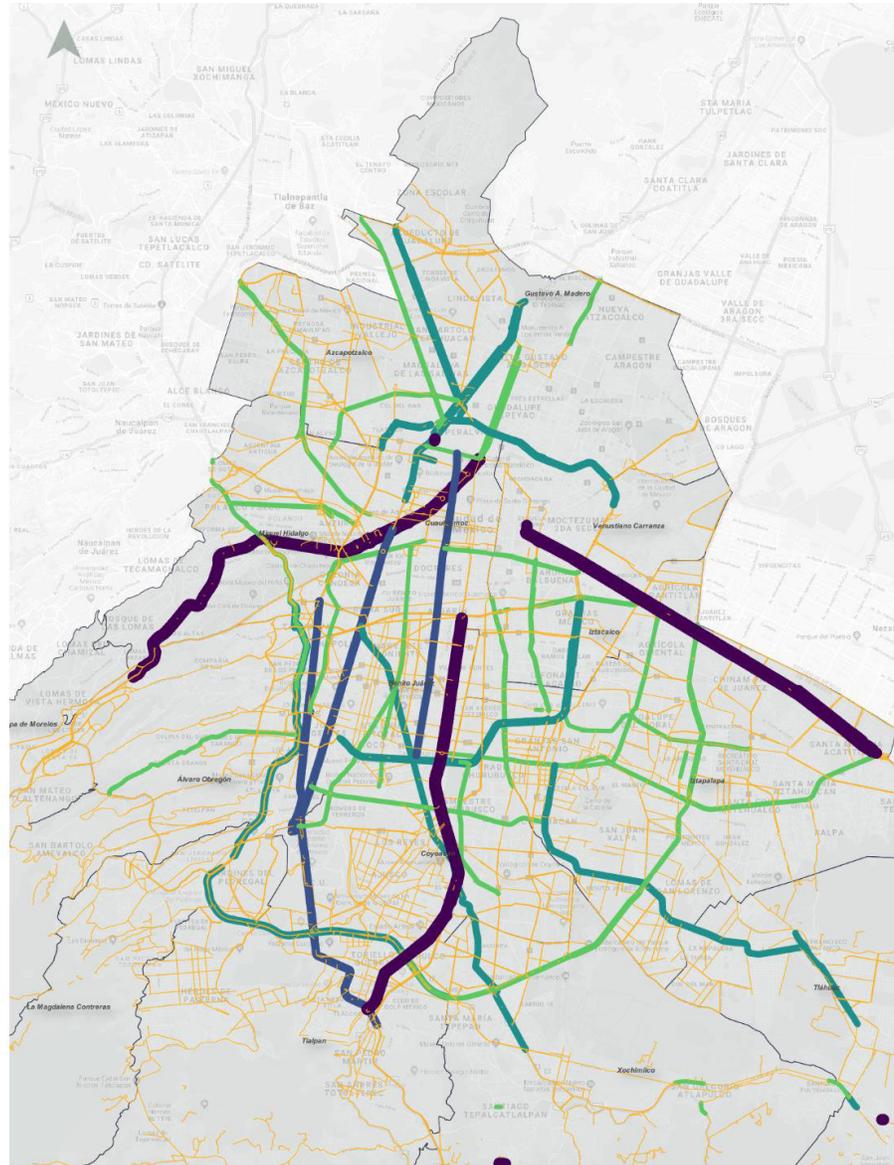
Ilustración 35. Mapa de hechos de tránsito por vialidades, 2019

IDOM

IDB

Mapa de hechos de tránsito por vialidades, 2018

- Simbología
- 1 - 65
 - 65 - 129
 - 129 - 193
 - 193 - 257
 - 257 - 321



Fuente: Elaboración propia a partir de SSC (2019).

La velocidad y el aforo vehicular en las distintas vialidades son factores causales de los hechos de tránsito, además de otros relacionados con las características de la infraestructura y las conductas de los conductores y pasajeros de los vehículos. El análisis de la relación de la velocidad y los hechos de tránsito se incluye más adelante, en el apartado 3.3.7.

Tabla 10. Hechos de tránsito por vialidad en 2018

Vialidad	Hechos de tránsito	Km de vialidades ²¹	Hechos de tránsito por km	TDPA ²²	Velocidad promedio, km/h
Eje Central Lázaro Cárdenas	352	28.5	12.4	N-S: 22,098 S-N: 33,118	N-S: 49 S-N: 44
Ignacio Zaragoza	321	60.9	5.3	O-P: 52,865 P-O: 61,374	O-P: 54 P-O: 52
Paseo de la Reforma	301	41.4	7.3	-	-
Calzada de Tlalpan	274	32	8.6	N-S: 61,092 S-N: 54,051	N-S: 44 S-N: 46
Periférico Boulevard Adolfo Ruiz Cortines	251	67.6	3.7	-	-
Eje 8 Sur Calzada Ermita Iztapalapa	234	66.6	3.5	-	-
Insurgentes Sur	222	39.6	5.6	N-S: 36,670 S-N: 31,663	N-S: 45 S-N: 47
Revolución	202	13.6	14.8	-	-
Insurgentes Norte	192	26.8	7.2	N-S: 36,670 S-N: 31,663	N-S: 45 S-N: 47
Circuito Interior Río Churubusco	186	50	3.7	-	-
División del Norte	170	28.8	5.9	-	-
Tláhuac	164	31.5	5.2	-	-
Río Consulado (Circuito Interior)	158	33.7	4.7	-	-
Periférico Boulevard Adolfo López Mateos	148	39.6	3.7	N-S: 51,501 S-N: 70,923	N-S: 58 S-N: 53
Fray Servando Teresa de Mier	126	11.3	11.2	-	-
1 Poniente (Calzada Vallejo)	113	22.5	5	N-S: 31,910	N-S: 42
Eje 5 Oriente Javier Rojo Gómez	101	10.4	9.7	-	-
Periférico Canal de Garay	99	12.6	7.9	-	-
Ejército Nacional	98	13.7	7.2	-	-
Avenida Cuauhtémoc	98	7.6	12.8	-	-
3 Norte (Avenida Cuitláhuac)	91	11.1	8.2	O-P: 22,783 P-O: 25,468	O-P: 44 P-O: 44
Chapultepec	91	11.4	8	O-P: 18,789 P-O: 24,747	O-P: 52 P-O: 43
Periférico Canal de San Juan	88	12.4	7.1	-	-

²¹ Longitud de todos los cuerpos que componen la vialidad.

²² Tránsito diario promedio anual: total de vehículos que circulan en promedio al día por un punto.

Universidad	87	13.2	6.6	N-S: 20,944 S-N: 16,074	N-S: 39 S-N: 47
Río de la Piedad (Viaducto)	85	9.6	8.8	-	-

Fuente: Elaboración propia a partir de SSC (2018) e INFOVIAL (2018).

Del total de hechos de tránsito fatales sucedidos en 2019, 52% ocurrieron en intersecciones tipo “T”, 25% en intersecciones tipo “cruz”, 8% en rectas y 7% en intersecciones tipo “Y”, mientras que el 8% restante se reparte en rampas múltiples, curvas, desniveles, glorietas y gasas (SSC, 2019).

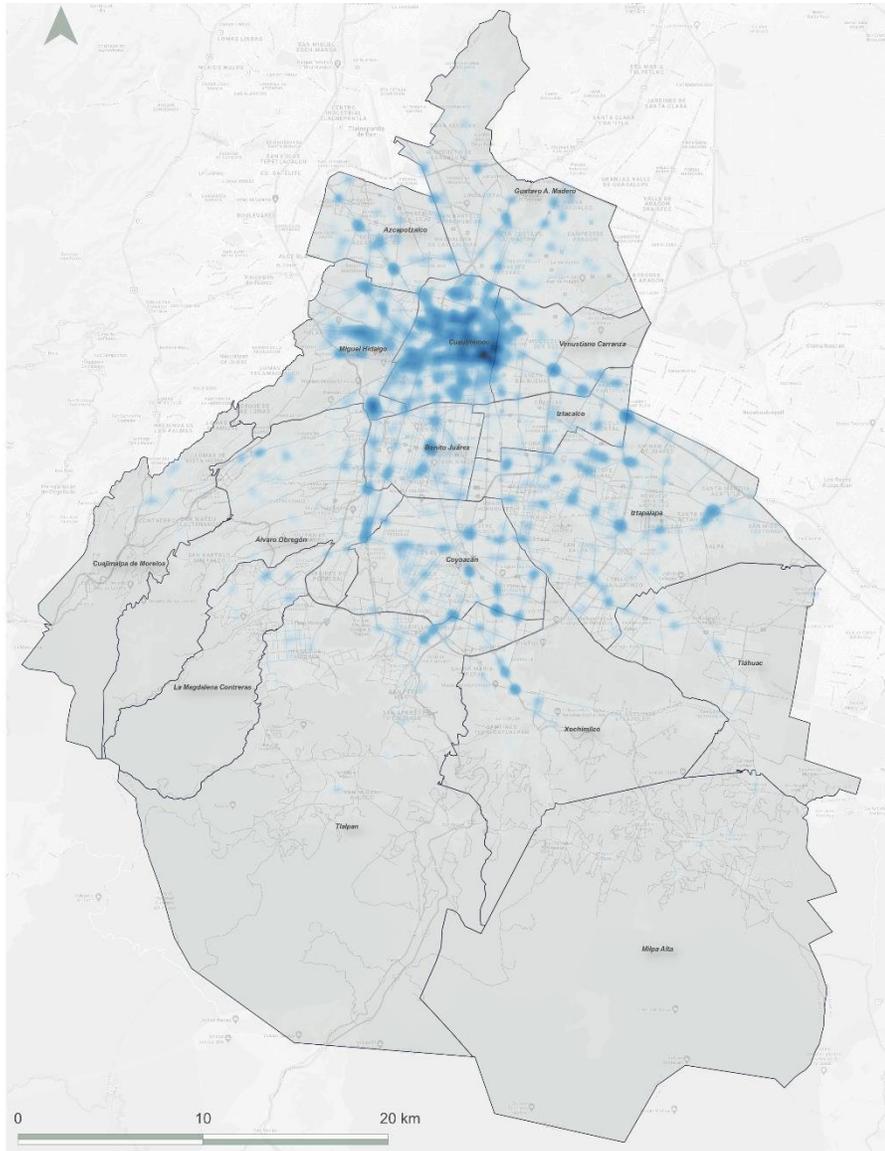
3.3.1 ATROPELLAMIENTOS

Los atropellamientos se concentran en la zona del Centro Histórico de la CDMX, principal atractor de viajes de la ZMVM con 535 mil viajes en destino en un día promedio (INEGI, 2018b). Además, la zona del Centro presenta altos flujos peatonales, debido a la gran densidad de actividades comerciales, culturales y de oficinas.

Ilustración 36. Mapa de calor de atropellamientos, 2019

Mapa de calor de atropellamientos, 2019

Simbología

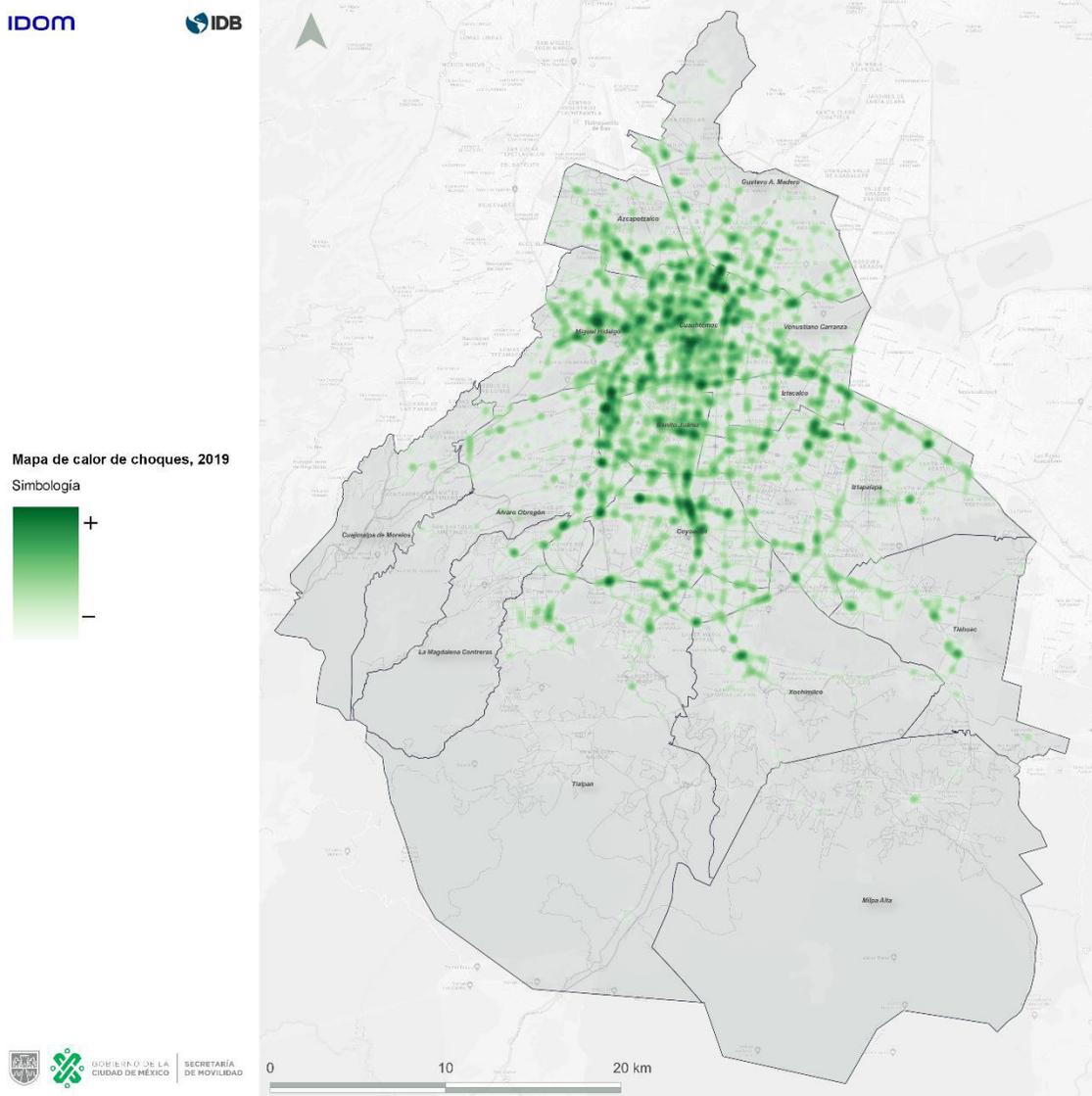


Fuente: Elaboración propia a partir de SSC (2019).

3.3.2 CHOQUES

Los choques presentan mayor incidencia a lo largo de la Av. Paseo de la Reforma y sobre la Av. Chapultepec, junto con sus dos ramales que continúan a lo largo del centro de la ciudad, Av. José María Izazaga y Av. Dr. Río de la Loza. En la alcaldía Miguel Hidalgo, se presenta una mayor incidencia de este tipo de hechos de tránsito en la Av. Ejército Nacional. En el sur de la ciudad, las vialidades con mayor número de choques son Av. Revolución y Calzada de Tlalpan. En el oriente la vialidad con mayor incidencia es la Calzada Ignacio Zaragoza, en su tramo comprendido entre Viaducto y Boulevard Puerto Aéreo.

Ilustración 37. Mapa de calor de choques, 2019

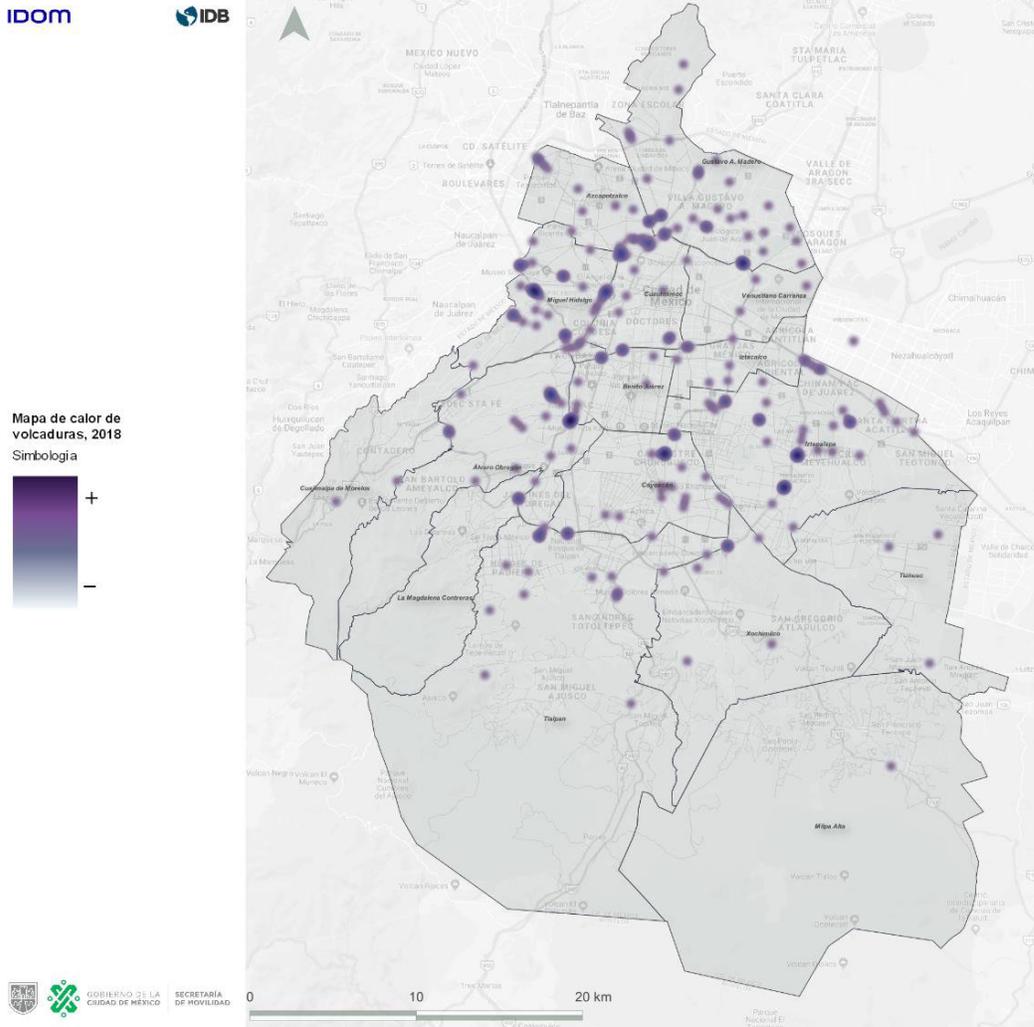


Fuente: Elaboración propia a partir de SSC (2019).

3.3.3 VOLCADURAS

Las volcaduras se concentran principalmente en vías de alta velocidad, en específico en las de acceso controlado como Circuito Interior, Anillo Periférico y la Autopista Urbana Norte. En general, estas vías son donde se tiene un límite de velocidad más alto (80 km/h) y, de acuerdo con datos del sistema INFOVIAL²³, en promedio se registran velocidades superiores a 50 km/h.

Ilustración 38. Mapa de calor de volcaduras, 2019



Fuente: Elaboración propia a partir de SSC (2019).

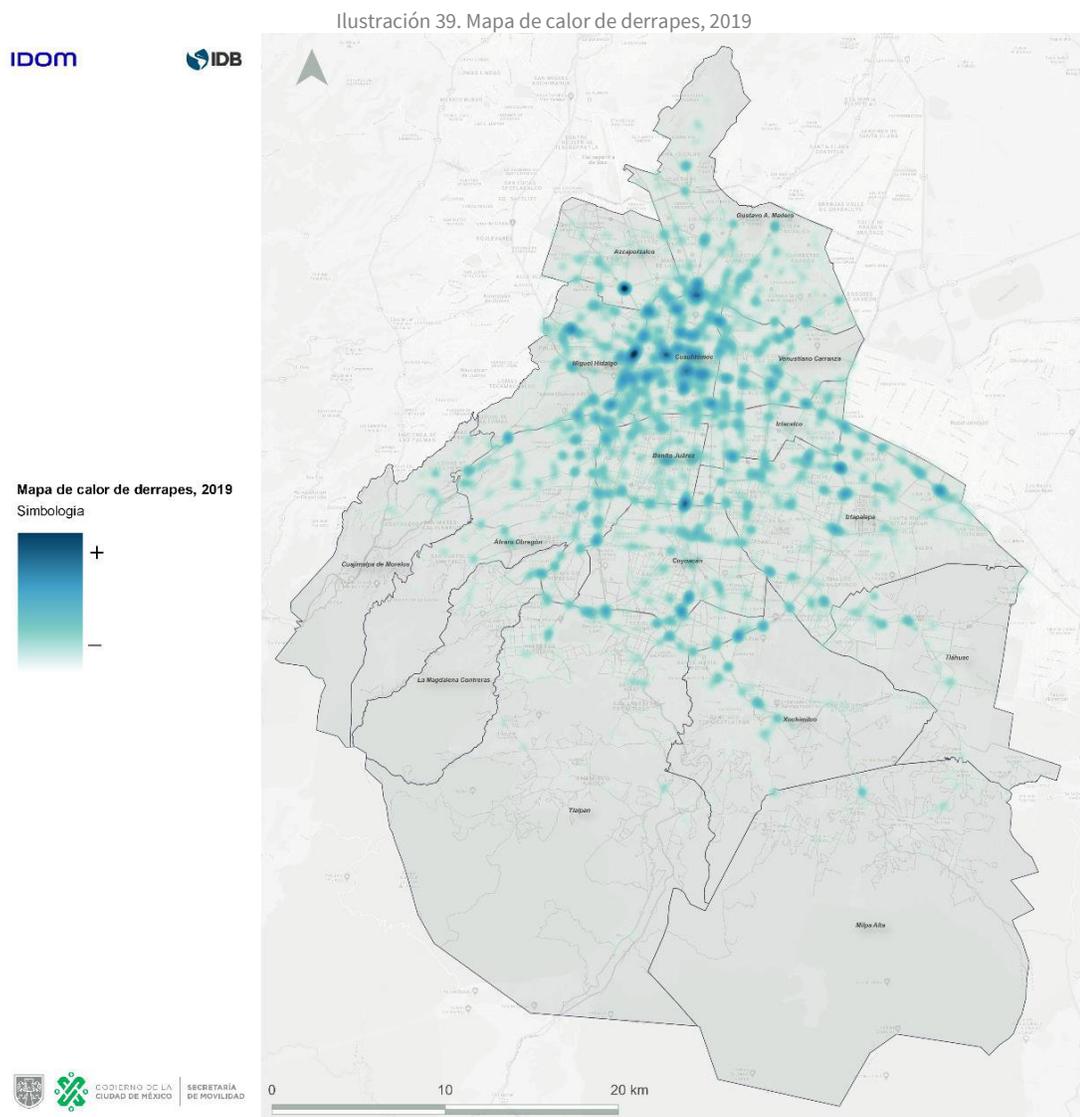
²³El sistema INFOVIAL, a cargo de la Secretaría de Obras y Servicios de la CDMX cuenta con un centro de operación y especialistas en tránsito que monitorean fuentes oficiales de información de la CDMX. Se pueden obtener cifras para conocer el comportamiento del volumen de tránsito, así como la clasificación vehicular y la velocidad de circulación en 341 puntos de la ciudad.

3.3.4 DERRAPES DE MOTOCICLETAS

Los derrapes son hechos de tránsito que involucran a las motocicletas y sus pasajeros. En 2019 dichos eventos resultaron en 19 muertes y 3,007 personas lesionadas, siendo quien conduce la principal víctima mortal.

Las ubicaciones con mayor cantidad de derrapes tuvieron lugar en:

1. Av. Paseo de la Reforma
2. Av. Insurgentes Norte
3. Circuito Interior
4. Anillo Periférico
5. Calzada de Tlalpan
6. Av. Chapultepec



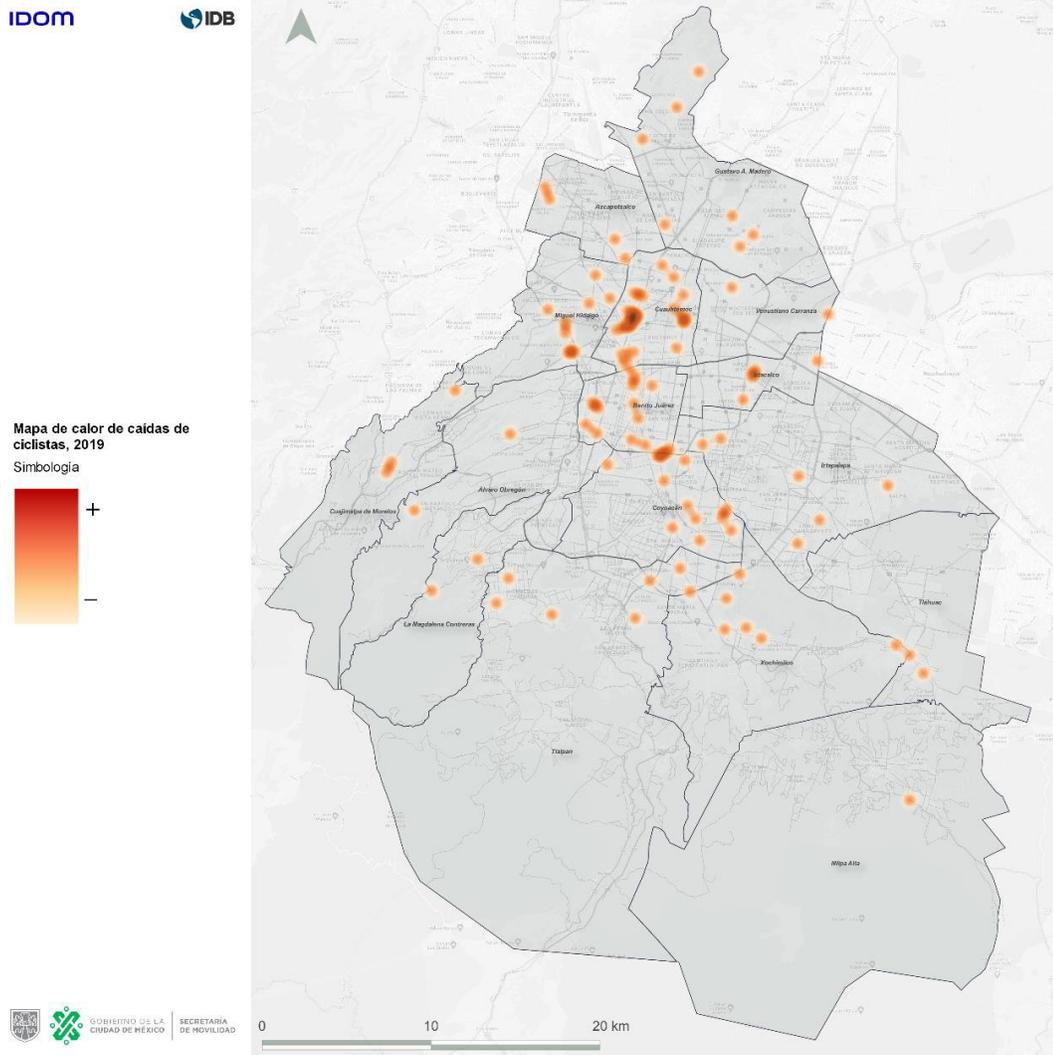
Fuente: Elaboración propia a partir de SSC (2019).

3.3.5 CAÍDAS DE CICLISTAS

Las caídas de ciclistas se concentran en la zona centro de la ciudad, específicamente a lo largo de Paseo de la Reforma y en las calles del Centro Histórico. En 2019, de este tipo de eventos no resultaron víctimas mortales, pero hubo 96 ciclistas lesionados, de los cuales el 36% fueron mujeres y el 74% hombres. Las ubicaciones que presentaron mayor cantidad de este tipo de hecho de tránsito son:

1. Av. Paseo de la Reforma
2. Av. Cuauhtémoc
3. Av. Insurgentes

Ilustración 40. Mapa de calor de caídas de ciclistas, 2019



Fuente: Elaboración propia a partir de SSC (2019).

3.3.6 CAÍDAS DE PASAJEROS

Estos hechos de tránsito se refieren a accidentes donde el pasajero cayó de un vehículo en marcha y sufrió alguna lesión. Al igual que el resto de los hechos de tránsito, las caídas de pasajeros tienen la tendencia de tener mayor representación en la zona centro de la CDMX. En 2019, las caídas de pasajeros tuvieron un saldo de 5 muertos y 286 personas lesionadas. Las víctimas mortales fueron hombres en su totalidad, en tanto 66% de las personas lesionadas fueron mujeres.

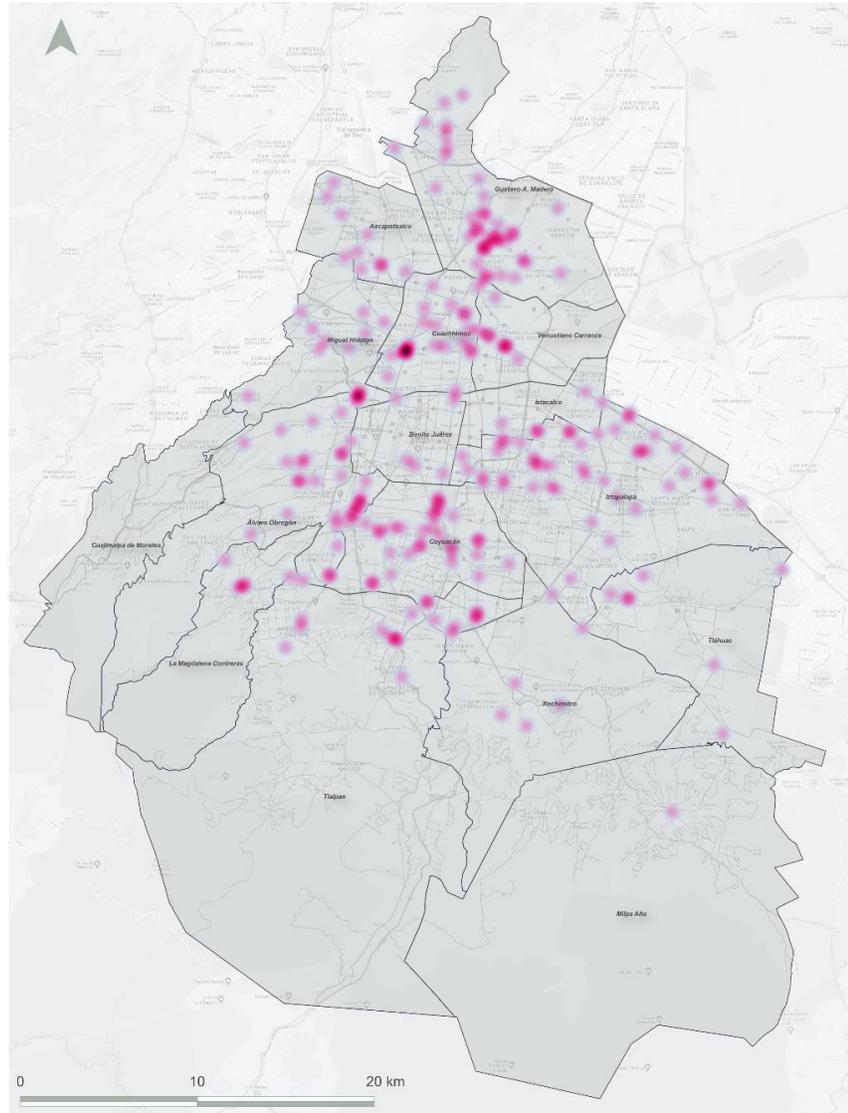
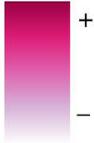
A nivel de vialidades, se identifica que estos hechos de tránsito ocurren en las principales avenidas de la ciudad, como la Calzada Ignacio Zaragoza, la Av. Insurgentes y el Eje Central.

Ilustración 41. Mapa de calor de caída de pasajeros, 2019

IDOM

IDB

Mapa de calor de caídas de pasajeros, 2019
Simbología



GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO

SECRETARÍA DE MOVILIDAD

0 10 20 km

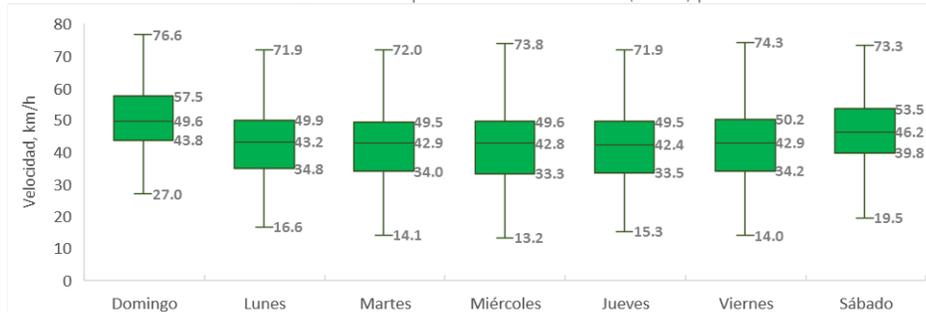
Fuente: Elaboración propia a partir de SSC (2019).

3.3.7 RELACIÓN ENTRE HECHOS DE TRÁNSITO Y VELOCIDAD.

La velocidad promedio de circulación vehicular en la CDMX así como las velocidades mínimas y máximas, varían según el día de la semana y la hora del día, como se muestra en los diagramas siguientes, los cuales presentan la distribución de los cuartiles de las velocidades registradas en diferentes horas del día para cada día de la semana.

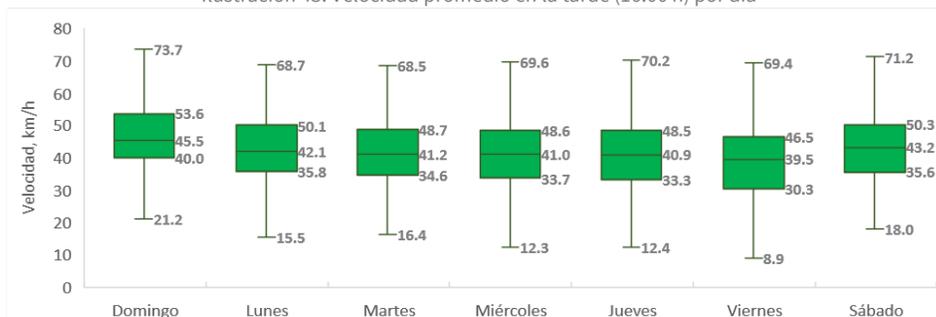
Respecto a la velocidad promedio en la CDMX, a partir de la información proporcionada por el sistema INFOVIAL, se determinaron 3 periodos del día con bajas velocidades (por las mañanas a las 8:00 horas, por las tardes a las 16:00 horas y por las noches a las 20:00 horas). Como se puede observar, la velocidad promedio mínima identificada en las mañanas, excluyendo valores atípicos, se da los miércoles (13.2 km/h); similarmente, los viernes registraron las velocidades mínimas promedio tanto en las tardes (8.9 km/h) como en las noches (9.9 km/h) a las 20:00 h).

Ilustración 42. Velocidad promedio en la mañana (8:00 h) por día



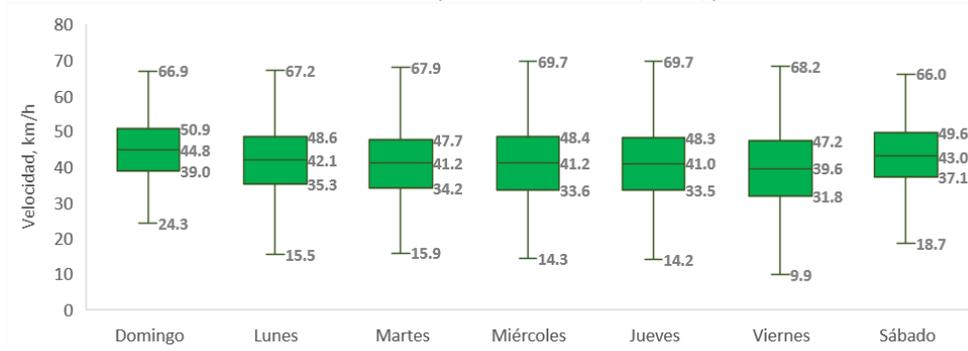
Fuente: Elaboración propia a partir de INFOVIAL (2018)

Ilustración 43. Velocidad promedio en la tarde (16:00 h) por día



Fuente: Elaboración propia a partir de INFOVIAL (2018).

Ilustración 44. Velocidad promedio en la noche (20:00h) por día

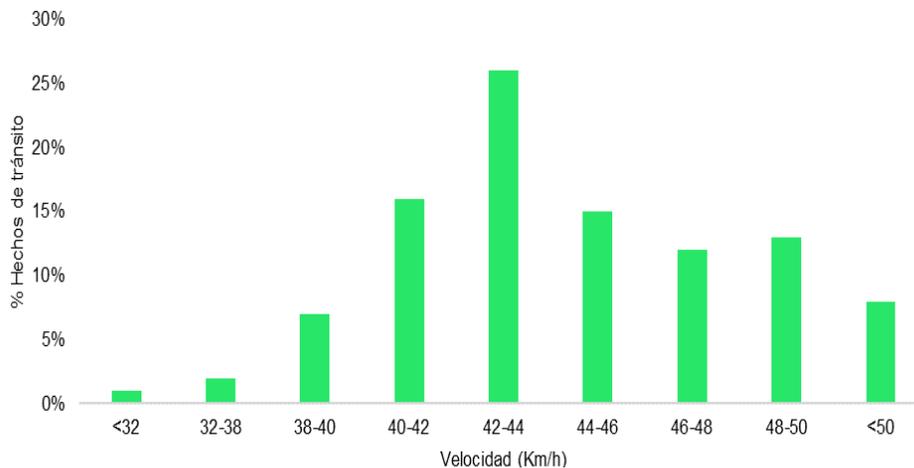


Fuente: Elaboración propia a partir de INFOVIAL (2018).

En vialidades primarias equipadas con el sistema INFOVIAL se observó que el 16% de los hechos de tránsito ocurrió entre 40 km/h y 42 km/h, 10% del total ocurrió por debajo de 40 km/h, en tanto que a velocidades superiores a 50 km/h sucedió menos del 10%. En vías primarias, con situación de congestión, se reduce la posibilidad de que se generen hechos de tránsito; por el contrario, en las vías equipadas con el sistema INFOVIAL se presentó mayor número de hechos de tránsito en las horas valle, de noche y madrugada, cuando la velocidad promedio de la red fue mayor.

Aunado al factor de la velocidad, se debe considerar que, presumiblemente, en los horarios nocturnos inciden otros factores conductuales de alto impacto, tales como la ingesta de alcohol, estupefacientes o el cansancio, y de la propia infraestructura, como la falta de iluminación. Estas situaciones, propias del horario nocturno, requieren ser atendidas de manera diferenciada con respecto a las políticas de seguridad vial instrumentadas durante el día.

Ilustración 45. Velocidad promedio en la noche (20:00 h)



Fuente: Elaboración propia a partir de INFOVIAL (2018).

3.4 USUARIOS VULNERABLES

De acuerdo con datos de la SSC, en 2019, las personas con mayor tasa de mortalidad por hechos de tránsito fueron peatones y ciclistas, con 38.7 y 13.1 defunciones por cada 1,000 personas lesionadas, respectivamente.²⁴

Como proporción del número de viajes, los motociclistas presentan la mayor tasa de mortalidad con 0.90 defunciones por cada millón de viajes en un día entre semana, seguido por los ciclistas con 0.12 muertes por cada millón de viajes en bicicleta en un día entre semana.

Tabla 11. Tasa de mortalidad por usuario de la vía, 2019

Identidad	Personas Fallecidas en día hábil	Personas lesionadas entre semana ²⁵	Mortalidad x 1,000 lesionados	Viajes en día hábil	Mortalidad por millón de viajes en un día hábil
Peatones ²⁶	115	2972	38.7	19576073	0.02
Ciclistas	8	612	13.1	252780	0.12
Motociclistas	40	4966	8.1	170934	0.90

Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI (2018b) y SSC (2019).

A partir de esto se identifica que las personas usuarias más vulnerables en la ciudad son peatones, ciclistas y motociclistas. Esto enfatiza la necesidad de plantear una política de seguridad vial diferenciada para atender las necesidades de las distintas personas usuarias vulnerables.

3.4.1 PEATONES

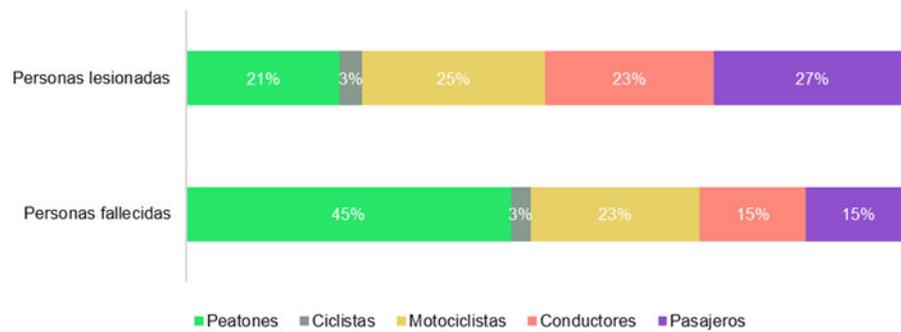
Durante el 2019, el 45% de las muertes ocurridas en el sitio del hecho de tránsito corresponden a peatones, con 178 defunciones (SSC, 2019). Los peatones también representaron el 21% del total de personas lesionadas, lo cual indica que son las personas usuarias de mayor vulnerabilidad en la vía.

²⁴ La tasa calculada toma en cuenta occisos, lesionados y viajes en día hábil.

²⁵ Estimación a partir del total de personas lesionadas resultantes de hechos de tránsito con peatones, bicicletas y motocicletas involucradas en los hechos de tránsito.

²⁶ Para el cálculo de la mortalidad por millón de viajes peatonales, se tomó el total de viajes relacionados a CDMX, ya que todos los viajes incluyen por lo menos un tramo caminando.

Ilustración 46. Porcentaje de lesionados y fallecidos en hechos de tránsito por tipo de usuario de la vía, 2019



Fuente: Elaboración propia a partir de SSC (2019).

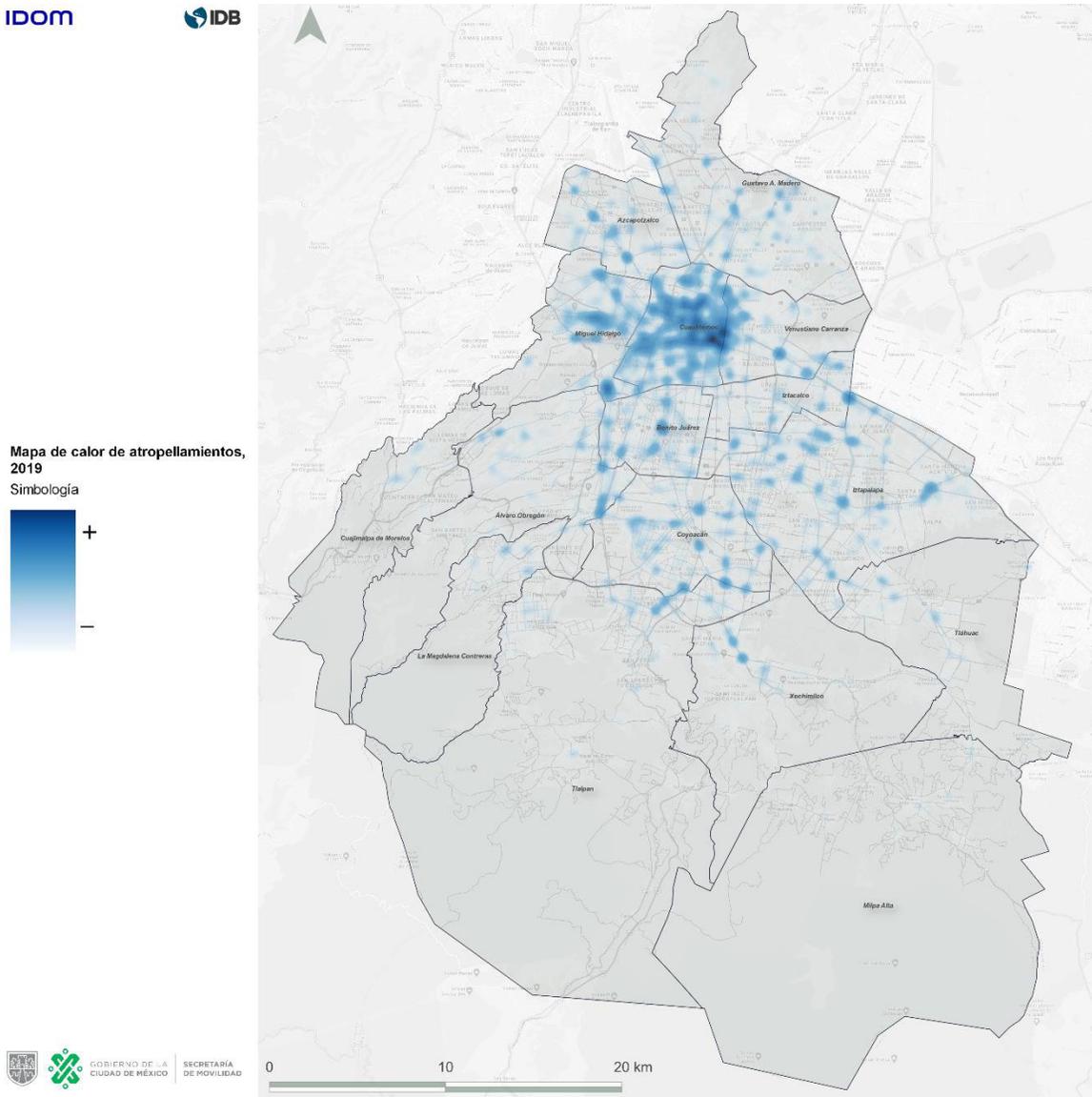
Los hechos de tránsito donde se ven involucrados peatones son proporcionalmente más numerosos en las siguientes cuatro alcaldías: Cuauhtémoc (0.72 hechos de tránsito por cada 1,000,000 viajes peatonales²⁷), los cuales ocurren sobre todo en los alrededores del Centro Histórico de la ciudad; Miguel Hidalgo (0.57), presentando una mayor concentración en Polanco, en específico a lo largo de la Av. Ejército Nacional; Venustiano Carranza (0.51) y Azcapotzalco (0.51). Las cuatro alcaldías con menor tasa de esta clase de hechos de tránsito son: Cuajimalpa de Morelos (0.23), La Magdalena Contreras (0.29), Xochimilco (0.30) y Tlalpan (0.31).

²⁷ Viajes relacionados a la alcaldía (origen o destino), se considera viajes en todos los modos de transporte y no exclusivamente caminando.

Ilustración 47. Mapa de hechos de tránsito con peatones, 2019

IDOM

IDB



Fuente: Elaboración propia a partir de SSC (2019)

Tabla 12. Hechos de tránsito que involucran peatones y viajes peatonales, 2019

Alcaldía	Atropellamientos entre semana	Viajes relacionadosa alcaldía en un día entre semana	Tasa por millón de viajes
Álvaro Obregón	191	1,760,117	0.42
Azcapotzalco	160	1,217,055	0.51
Benito Juárez	170	1,707,713	0.38
Coyoacán	219	2,129,746	0.40

Cuajimalpa de Morelos	35	581,382	0.23
Cuauhtémoc	572	3,075,375	0.72
Gustavo A. Madero	260	2,778,712	0.36
Iztacalco	104	1,024,372	0.39
Iztapalapa	428	3,879,073	0.42
La Magdalena Contreras	38	498,022	0.29
Miguel Hidalgo	267	1,794,709	0.57
Milpa Alta	23	269,342	0.33
Tláhuac	72	808,066	0.34
Tlalpan	133	1,641,453	0.31
Venustiano Carranza	179	1,351,392	0.51
Xochimilco	70	907,640	0.30

Fuente: Elaboración propia a partir de SSC (2019) e INEGI (2018b).

3.4.2 CICLISTAS

En 2019 se reportaron 11 muertes de ciclistas en el sitio de los hechos de tránsito, de acuerdo con datos de la SSC. La cifra corresponde a 3% de las defunciones, porcentaje superior a la participación de la bicicleta en el reparto modal de la CDMX (1.3%).

Las alcaldías en las que se registran las tasas más altas de hechos de tránsito que involucran ciclistas son Azcapotzalco (1.88 por cada 100,000 viajes relacionados a la alcaldía), Cuauhtémoc (1.47), Miguel Hidalgo (1.28) y Benito Juárez (1.02). Las alcaldías con las tasas más bajas de hechos de tránsito con ciclistas incluyen: Tláhuac (0.21), Álvaro Obregón (0.25), Iztapalapa (0.34), La Magdalena Contreras y Xochimilco (ambas con 0.42).

En las alcaldías Miguel Hidalgo y Cuauhtémoc, en particular, los hechos de tránsito con ciclistas tienden a ocurrir en la colonia Polanco y en las inmediaciones de la avenida Paseo de la Reforma, donde tienen mayor actividad los servicios de bicicletas públicas y donde hay un promedio de afluencia por arriba de los 2,500 viajes en bicicleta al día.

Tabla 13. Hechos de tránsito que involucran ciclistas y viajes en bicicletas, 2019

Alcaldía	Hechos de tránsito en días hábiles	Viajes relacionados a la alcaldía en un día hábil	Tasa x 100,000 viajes
Álvaro Obregón	11	17,153	0.25
Azcapotzalco	36	7,350	1.88
Benito Juárez	58	21,970	1.02
Coyoacán	42	19,389	0.83
Cuajimalpa de Morelos	2	1,393	0.55
Cuauhtémoc	147	38,454	1.47

Gustavo A. Madero	41	35,017	0.45
Iztacalco	29	12,641	0.88
Iztapalapa	52	52,100	0.38
La Magdalena Contreras	2	1,818	0.42
Miguel Hidalgo	67	20,131	1.28
Milpa Alta	1	593	0.65
Tláhuac	15	27,873	0.21
Tlalpan	15	9,407	0.61
Venustiano Carranza	35	15,441	0.87
Xochimilco	26	23,620	0.42

Fuente: Elaboración propia a partir de SSC (2019) e INEGI, (2018b).

De los hechos de tránsito que involucraron a ciclistas en la CDMX, el 78.8% de ellos fueron colisiones con otros vehículos u objetos fijos, 12.8% fueron caídas de ciclistas, 8.1% atropellamientos y el resto caídas de pasajeros.

Tabla 14. Vehículos involucrados en colisiones de bicicletas, 2019

Vehículo	Total de vehículos	%
Automóvil	368	62%
Taxi	55	9%
Motocicleta	63	11%
Autobús de pasajeros	19	3%
Metrobús	13	2%
Microbús	17	3%
Monopatín	1	0%
Trolebús	2	0%
Camión de carga	34	6%
Sin definir	19	3%

Fuente: Elaboración propia a partir de SSC (2019).

El análisis espacial de los hechos de tránsito con bicicletas involucradas indica que el Centro Histórico es un área recurrente de este tipo de hechos. Las vialidades con mayor incidencia son:

- Av. Paseo de la Reforma
- Av. Insurgentes
- Av. Miguel Ángel de Quevedo
- Av. Chapultepec – Av. José Ma. Izazaga
- Prol. División del Norte
- Av. Ejército Nacional

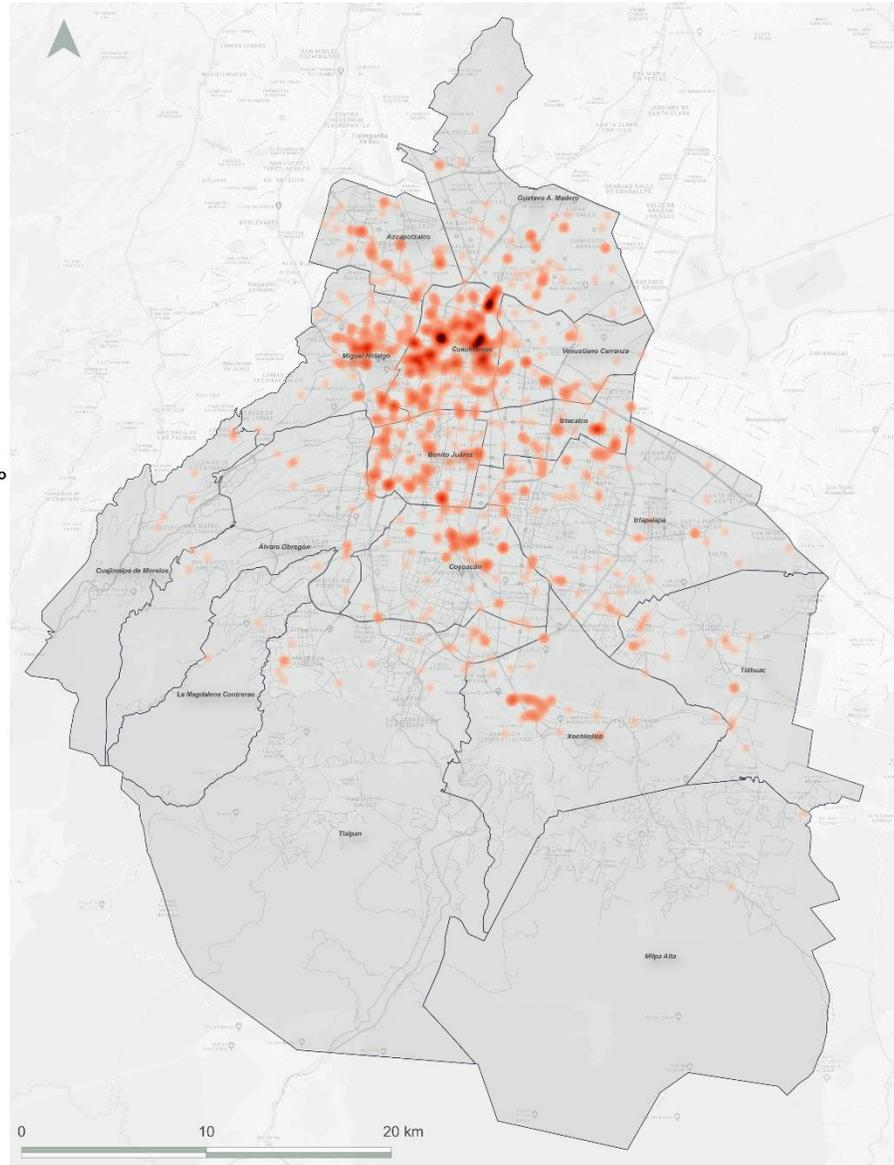
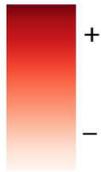
Ilustración 48. Mapa de hechos de tránsito con ciclistas, 2019

IDOM

IDB

Mapa de calor de hechos de tránsito que involucran bicicletas, 2019

Simbología



Fuente: Elaboración propia a partir de SSC (2019).

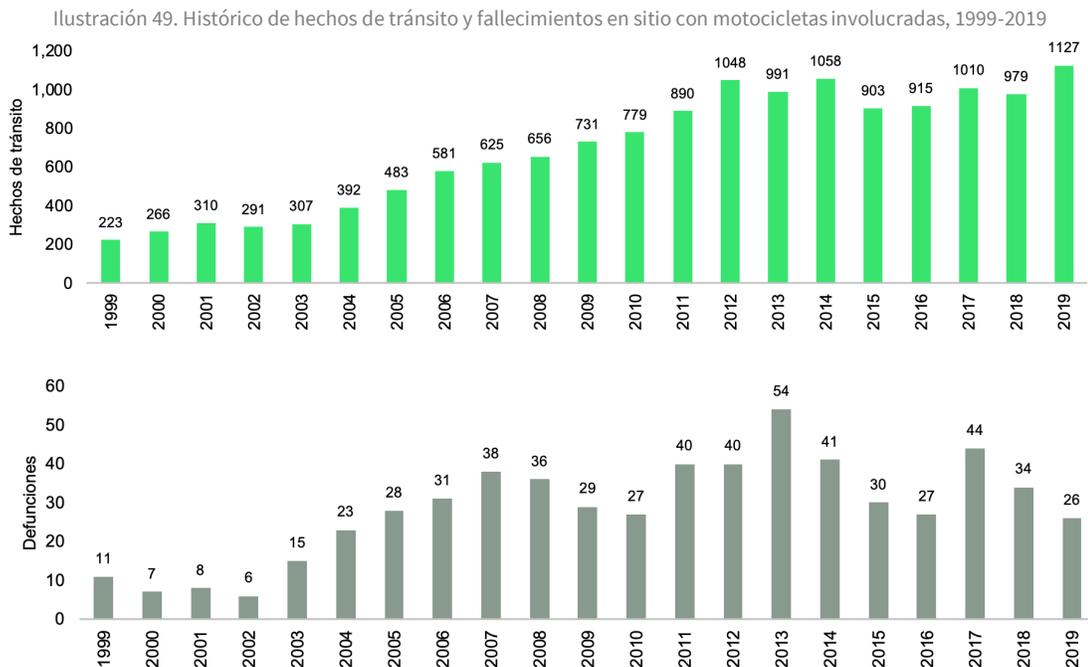
3.4.3 MOTOCICLISTAS

En 2019, y de acuerdo a las cifras de SSC, las motocicletas representaron el 32.8% de los vehículos involucrados en los hechos de tránsito en la CDMX. Según las cifras históricas del INEGI, el número de hechos de tránsito que involucran motocicletas ha tenido una tendencia creciente en los últimos veinte años, pasando de 223 en 1999, a 731 en 2009, a un máximo histórico de 1,127 hechos de tránsito en 2019 (INEGI, 2019).

Este crecimiento guarda relación estrecha con el aumento de la flota de motocicletas en la ZMVM, el cual pasó de 60,576 a 486,704 motocicletas entre 2006 y 2016 (SEDEMA, 2016).

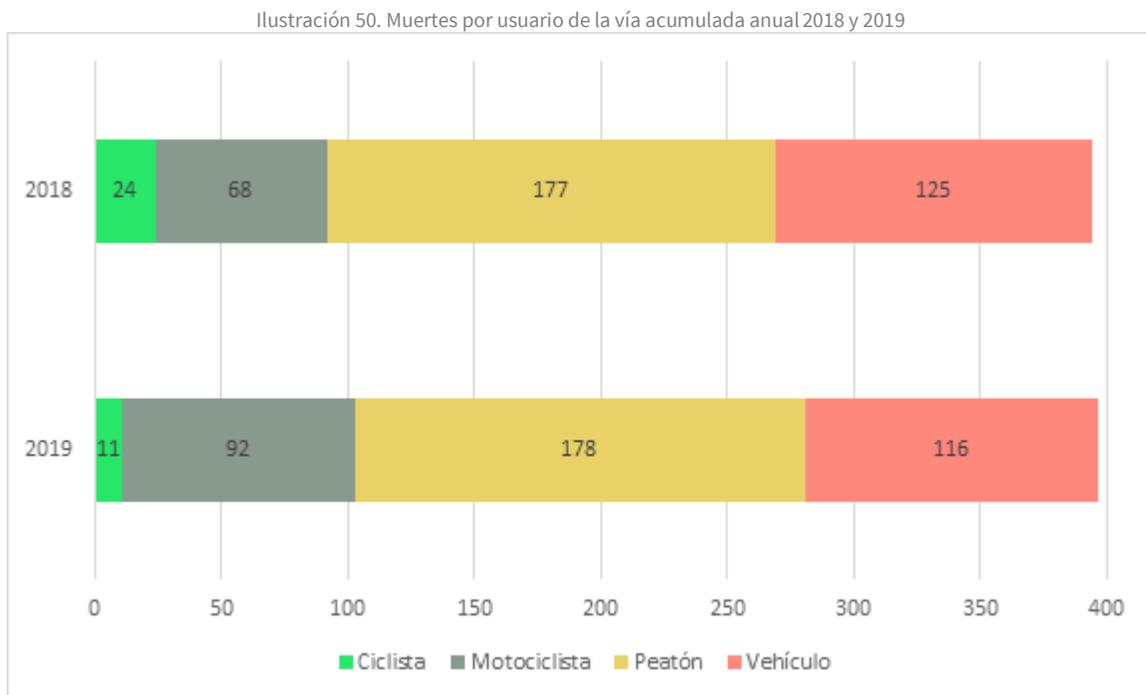
Respecto a este modo de transporte se estimó una tasa de mortalidad de 0.90 personas fallecidas por cada millón de viajes en motocicleta en un día entre semana, cifra considerablemente mayor comparada con otros modos de transporte como serían las bicicletas (0.12 muertes por millón de viajes en bicicleta) o peatones (0.09 muertes por millón de viajes).

El número histórico de defunciones en hechos de tránsito con motocicletas también muestra una tendencia creciente, aunque con fluctuaciones más notables. De acuerdo a los datos del INEGI, en 1998 hubo 9 defunciones en hechos de tránsito con motocicletas, número que se multiplicó seis veces hasta 2013 cuando se registró un máximo histórico de 54 defunciones en esta clase de hechos. A partir de entonces, el número ha disminuido, con 26 defunciones registradas en 2019 (INEGI, 2019).



Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI (2019).

Sin embargo, los datos de SSC²⁸ para 2019 muestran una alza significativa en el número de incidentes mortales de motociclistas, pasando de 68 fallecimientos en 2018 a 92 en 2019, lo que representa un incremento del 35% en un solo año. En comparación, las muertes de otros usuarios de la vía se redujeron sustancialmente: las muertes de automovilistas disminuyeron un 7% y las de ciclistas un 54%, mientras que los incidentes mortales que involucran peatones se mantuvieron prácticamente igual (SEMOVI 2019d). Estas cifras apuntan a un cambio en la composición de los incidentes mortales y posicionan a las personas motociclistas como un grupo de atención prioritaria.

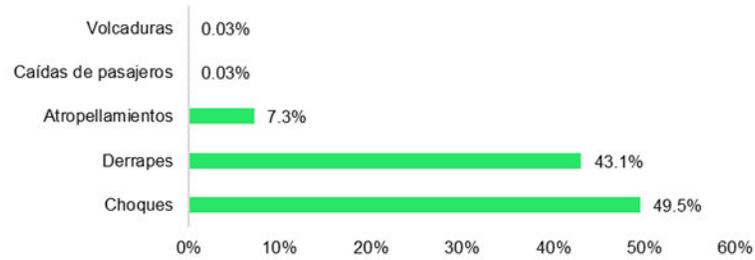


Fuente: SEMOVI (2019d)

Los hechos de tránsito que involucraron motociclistas se caracterizaron por ser colisiones con otros vehículos u objetos fijos en 49.5% de los casos, seguido de derrapes con 43.1%, atropellamientos con 7.3%, en tanto el resto son caídas de pasajeros y volcaduras, de acuerdo con datos de la SSC en 2019.

²⁸ La SSC registró un total de 92 motociclistas fallecidos en 2019, cifra que triplica la cantidad de muertes reportada por el INEGI. Esta discrepancia puede atribuirse a las diferencias metodológicas en la recolección de datos. En el caso del INEGI, la información proviene principalmente de las carpetas de investigación de la FGJ, mientras que en el caso de la SSC los datos provienen de los hechos de tránsito registrados por la policía, los cuales no necesariamente resultan en una carpeta de investigación.

Ilustración 51. Tipo de hechos de tránsito con motocicletas involucradas, 2019



Fuente: Elaboración propia a partir de SSC (2019).

Por otra parte, de acuerdo con el INEGI (2019) los hechos de tránsito con motocicletas se deben principalmente a causas relacionadas con el conductor (86.6%) y en 78.6% de los casos el presunto causante es hombre.

El análisis geoespacial de los hechos de tránsito con motocicletas involucradas indica que las vialidades con mayor incidencia son:

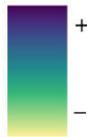
- Av. Paseo de la Reforma
- Av. Chapultepec
- Fray Servando Teresa de Mier
- Viaducto Miguel Alemán
- Circuito Interior
- Av. Revolución
- Calzada de Tlalpan
- Anillo Periférico

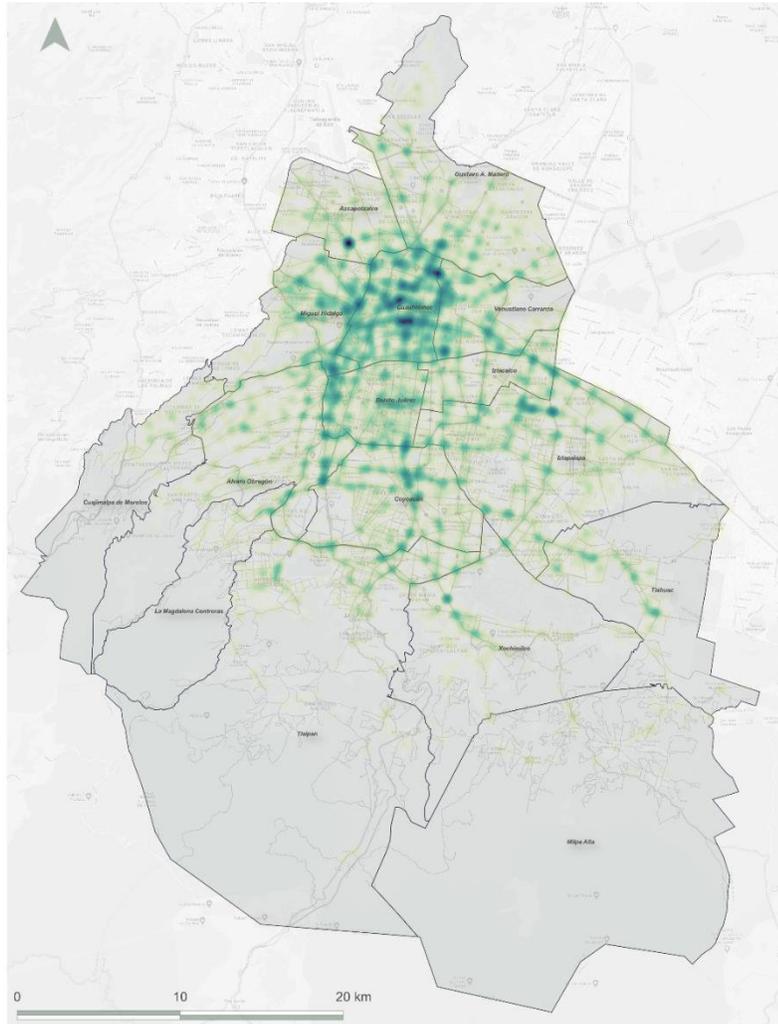
Ilustración 52. Mapa de calor de hechos de tránsito con motocicletas involucradas, 2019

IDOM

IDB

Mapa de hechos de tránsito que involucran motocicletas, 2019
Simbología



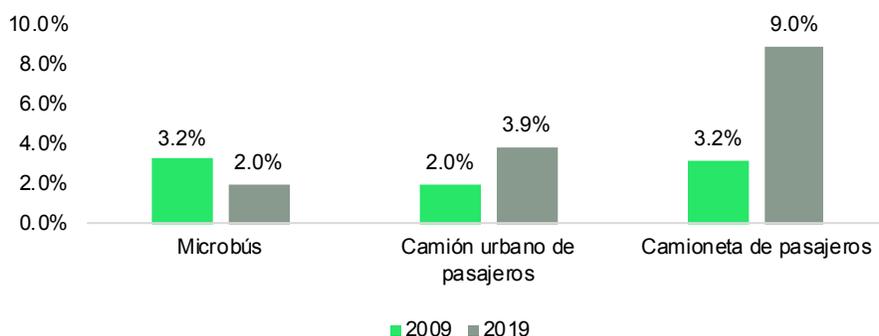


Fuente: Elaboración propia a partir de SSC (2019).

3.4.4 PERSONAS USUARIAS DEL TRANSPORTE PÚBLICO

De acuerdo con las cifras históricas del INEGI, la participación de los vehículos de transporte público en los hechos de tránsito ha ido en aumento. En especial, las camionetas de pasajeros (combis) pasaron del 3.2% de los vehículos involucrados en 2009 al 9% en 2019. Asimismo, los camiones urbanos de pasajeros pasaron del 2% al 3.9% en los mismos años (INEGI, 2019).

Ilustración 53. Evolución histórica del transporte público en los hechos de tránsito, 2009-2019



Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI (2019).

Sin embargo, las cifras de la SSC para 2019 muestran menor participación del transporte público²⁹, con 5.5% del total de vehículos involucrados.

En términos generales, los vehículos de transporte público presentan menor proporción en hechos de tránsito respecto al número de viajes, comparado con la que se registra para los automóviles y motocicletas. En 2019 se registraron 0.03 hechos de tránsito con vehículos de transporte público por cada cien mil viajes en este modo, contra 10.3 de las motocicletas o 0.40 de los automóviles.

Tabla 15. Histórico en hechos de tránsito del transporte público, 2009 - 2019

Año	Trolebús	Microbús	Camión de pasajeros	Camioneta de pasajeros
2009	41	831	503	813
2010	48	987	882	883
2011	60	947	1,116	2,587
2012	52	913	1,096	2,680
2013	63	755	969	2,835
2014	52	730	963	2,721
2015	43	553	847	2,630
2016	50	527	899	2,373
2017	35	476	920	2,227
2018	30	395	789	1,803
2019	29	385	751	1,734

Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI (2019).

²⁹ Se consideraron como vehículos de transporte público: autobuses de pasajeros, microbuses, autobuses del sistema Metrobús, tren ligero y trolebuses de acuerdo con la clasificación vehicular de la SSC

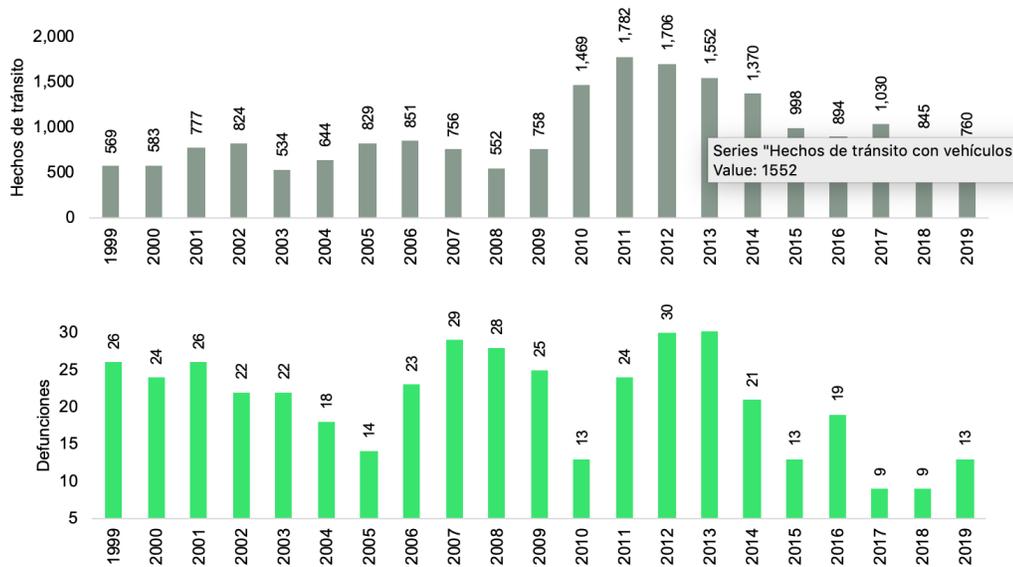
3.5 HECHOS DE TRÁNSITO CON VEHÍCULOS DE CARGA

La presencia de los vehículos de carga en la Ciudad de México tiene impacto sobre la seguridad vial. Con datos reportados por el IMT, registrados por la Policía Federal en las vías de jurisdicción federal, en 2018 sumaron 76 hechos de tránsito, en donde resultaron 27 personas fallecidas en sitio y 76 lesionadas.

Por su parte, la estadística reportada por la SSC, para las demás vialidades en la CDMX indica que para 2019 ocurrieron 702 hechos de tránsito que involucraron vehículos de carga. La misma fuente reporta que, 63 de estos hechos fueron fatales, resultando en 73 personas fallecidas, lo que representa 18% de las muertes totales. Es decir, aunque no están involucrados en mayor número de hechos de tránsito, la severidad es elevada.

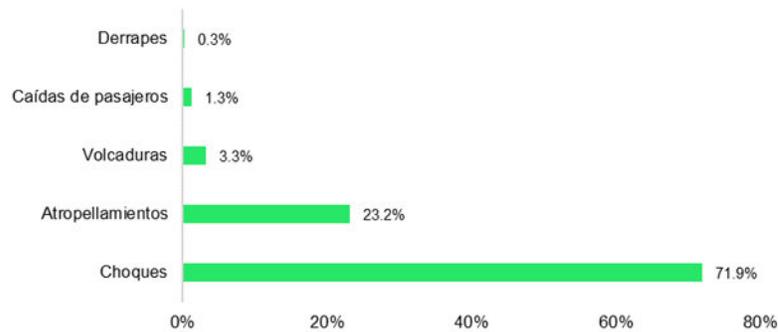
Los principales tipos de hechos de tránsito donde se ve involucrado este medio de transporte son choques (71.9%), seguido de atropellamientos (23.2%), (SSC 2019).

Ilustración 54. Histórico de hechos de tránsito y defunciones con vehículos de carga, 2019



Fuente: INEGI (2019).

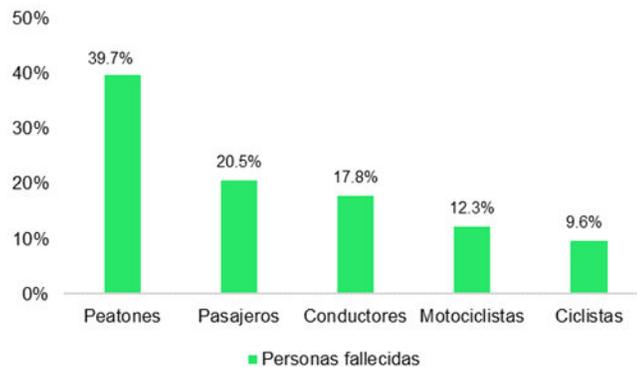
Ilustración 55. Tipología de los hechos de tránsito que involucran vehículos de carga, 2019



Fuente: Elaboración propia a partir de SSC (2019).

Las principales víctimas fatales de este tipo de hechos de tránsito fueron las y los peatones (39.7%), seguido de los pasajeros (20.5%) y conductores (17.8%), los motociclistas (12.3%) y en menor medida las y los ciclistas (9.6%).

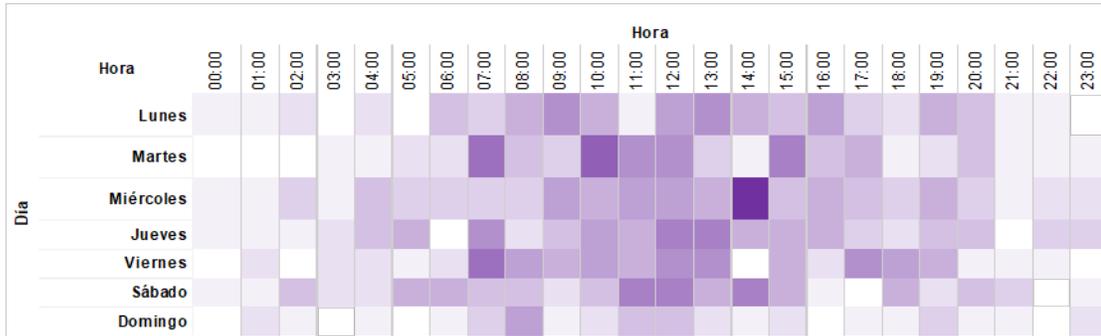
Ilustración 56. Víctimas por tipo de usuario en hechos de tránsito con vehículos de carga, 2019



Fuente: Elaboración propia a partir de SSC (2019).

Los datos de la SSC, muestran que en 2019 los días con menor porcentaje de hechos de tránsito involucrando vehículos de carga fueron los domingos (8%), en tanto los miércoles concentraron el mayor porcentaje (18%), lo cual está asociado al desarrollo de actividades económicas de lunes a viernes. Los horarios con mayor ocurrencia de hechos de tránsito con vehículos de carga fueron durante el día entre las 08:00 y las 20:00 horas (SSC, 2019).

Ilustración 57. Distribución horaria de los hechos de tránsito con vehículos de carga 2019



Fuente: Elaboración propia a partir de SSC (2019).

Las vías que presentan la mayor concentración de hechos de tránsito con vehículos de carga son:

- Calzada Ignacio Zaragoza
- Anillo Periférico, tramo Poniente
- Calzada Vallejo
- Av. Cuitláhuac
- Calzada de Tlalpan
- Circuito Interior, tramo Norte

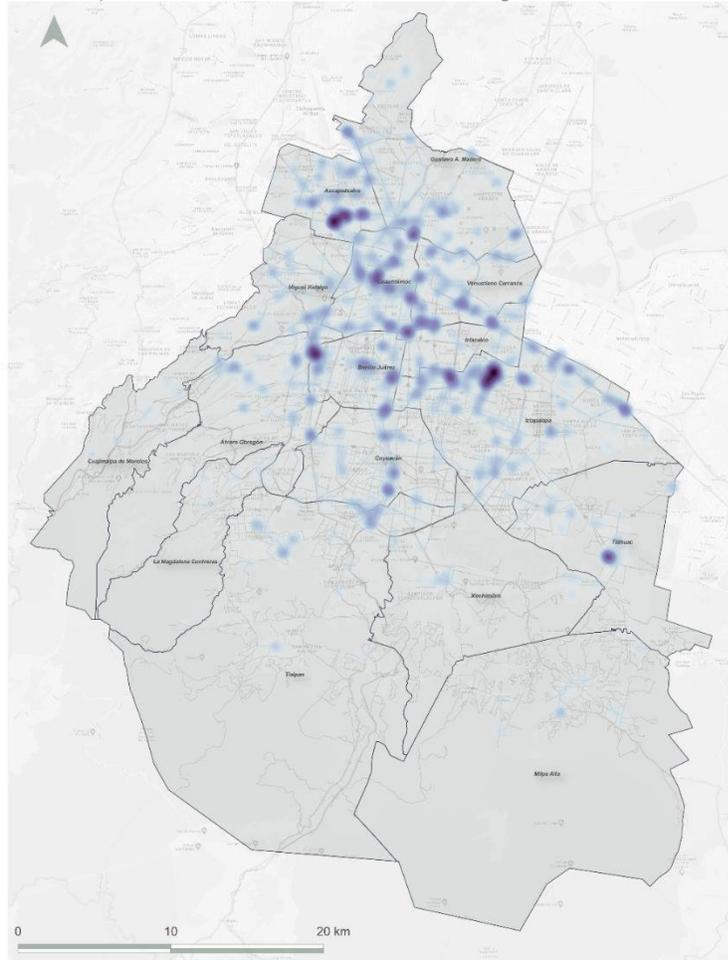
Ilustración 58. Mapa de hechos de tránsito con vehículos de carga, 2019

IDOM

IDB

Mapa de hechos de tránsito que involucran vehículos de carga, 2019

Simbología

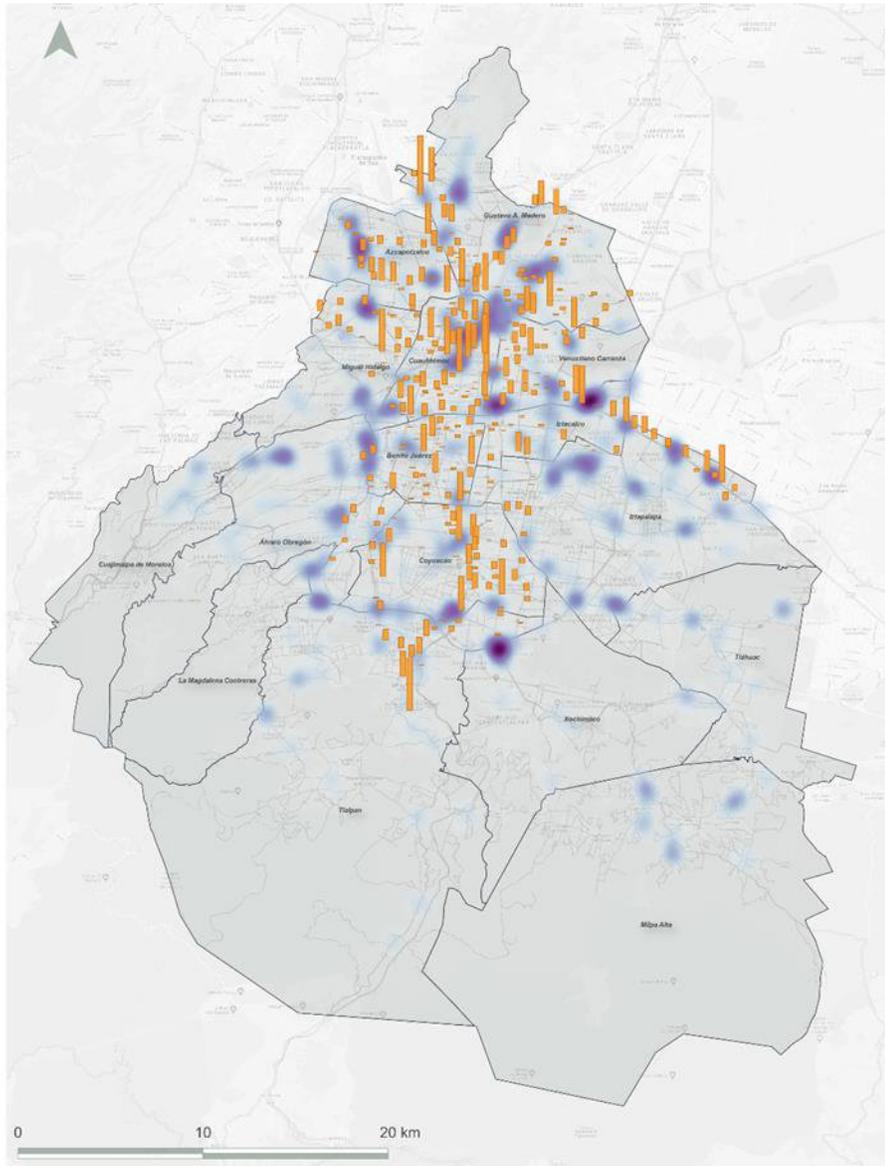


Fuente: Elaboración propia a partir de SSC (2019).

Al analizar espacialmente los hechos de tránsito fatales y los flujos de vehículos de carga articulados y biarticulados, se observa que los hechos de tránsito fatales se concentran principalmente en vías primarias. Destacan especialmente la Calzada Ignacio Zaragoza, la Calzada de Tlalpan, la Av. Insurgentes Norte y la Calzada Vallejo, en donde ocurrieron 43 hechos de tránsito con víctimas fatales (INFOVIAL, 2018 y SSC, 2019).

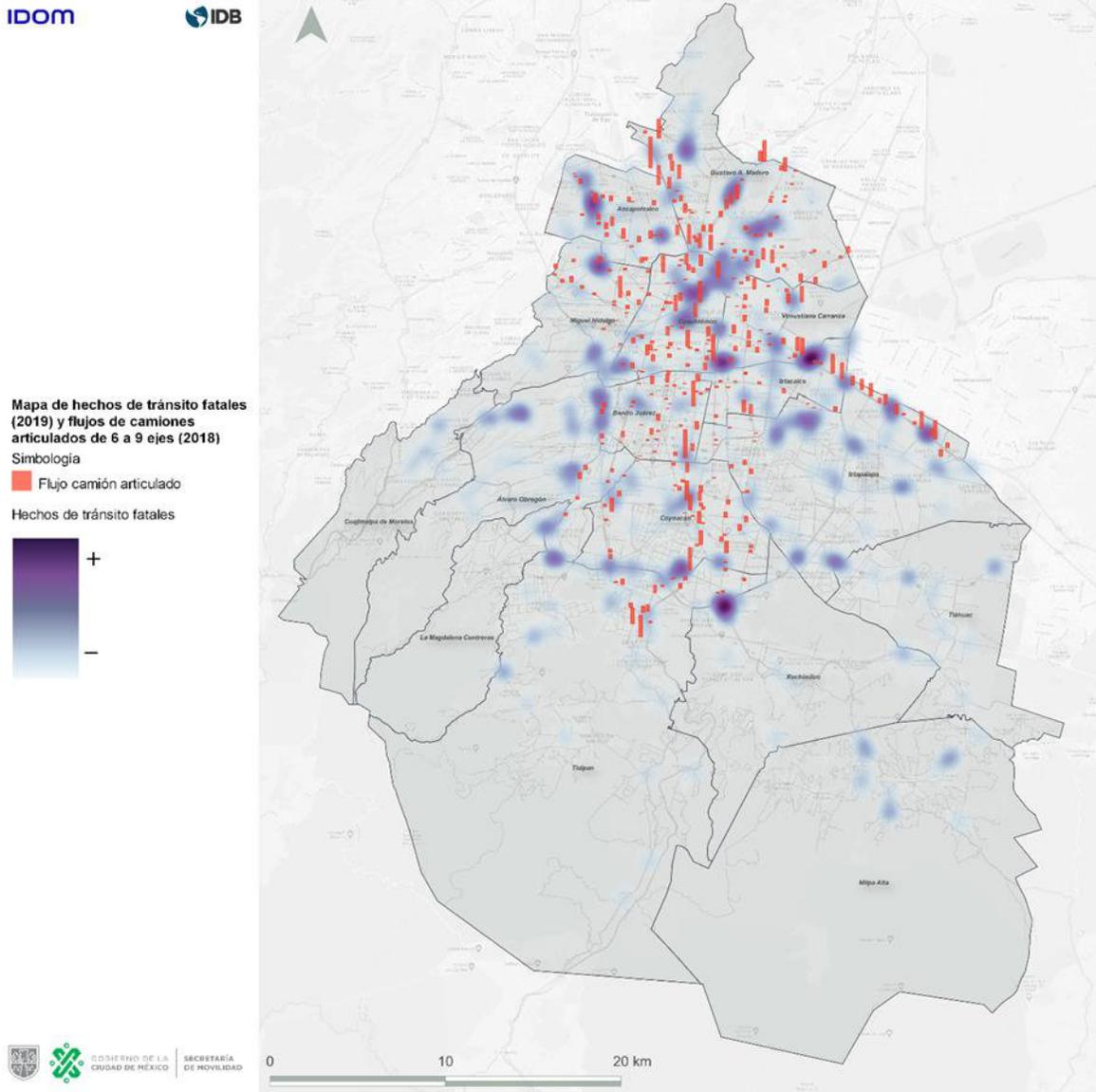
Ilustración 59. Mapa de hechos de tránsito severos y flujos de camiones articulados de 3 a 6 ejes

Mapa de hechos de tránsito fatales (2019) y flujos de camiones articulados de 3 a 6 ejes (2018)
Simbología
Flujo camión articulado
Hechos de tránsito fatales



Fuente: Elaboración propia a partir de SSC (2019) e INFOVIAL (2018).

Ilustración 60. Mapa de hechos de tránsito severos y flujos de camiones articulados de 6 a 9 ejes



Fuente: Elaboración propia a partir de SSC (2019) e INFOVIAL (2018).

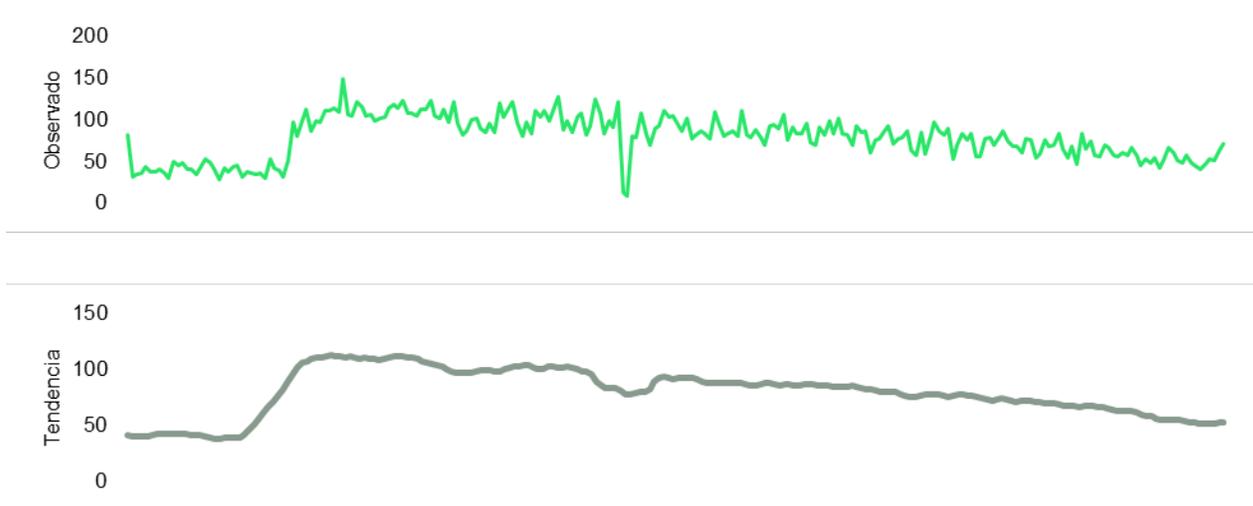
Los hechos de tránsito se concentran principalmente en vías primarias de la red donde se localiza una alta densidad de actividad comercial o industrial, a la que sirve el transporte de carga. Es necesario considerar la localización de estos hechos de tránsito para generar proyectos de diseño urbano y regulación del uso de vialidades y horarios que reduzcan los hechos de tránsito. Es también reseñable, el hecho de que en vías de titularidad federal se concentra el mayor número de personas fallecidas. Por ello es preciso establecer los

mecanismos de coordinación interinstitucional para mejorar el diseño de estas vialidades y mitigar el impacto de la circulación de vehículos pesados.

3.6 PROSPECTIVA

La evolución histórica de las defunciones derivadas de los hechos de tránsito, como se comentó anteriormente, presenta una tendencia a la baja que se aprecia mejor al descomponer la serie histórica de las defunciones, las cuales muestran un fenómeno de estacionalidad con un leve aumento al inicio del año y un crecimiento considerable a finales de año.

Ilustración 61. Serie histórica de las defunciones por hechos de tránsito, 1998 – 2017



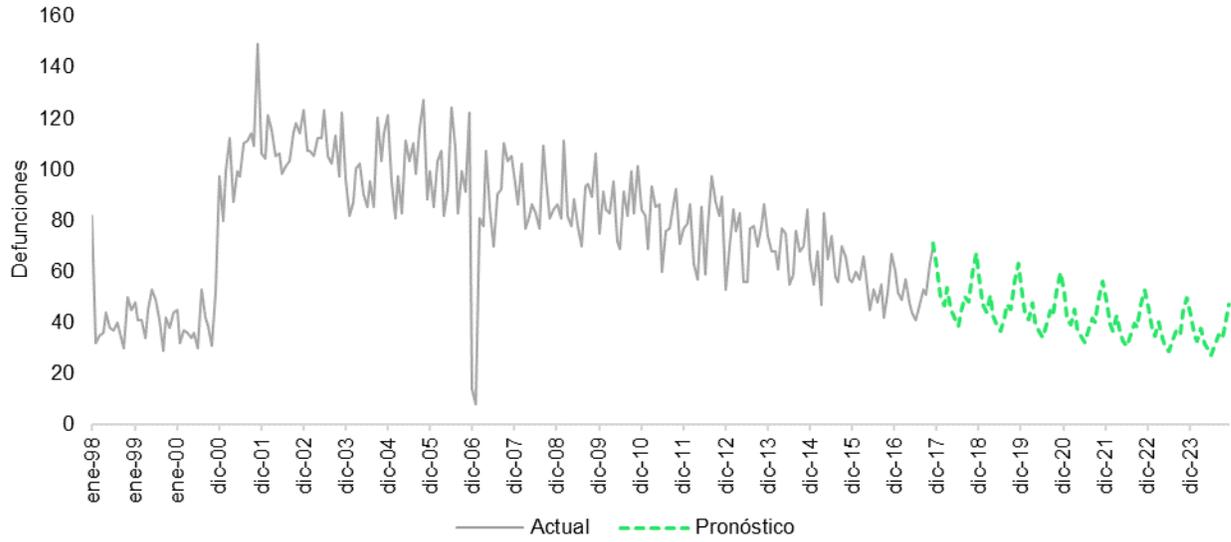
Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI (2018a).

Con el objetivo de identificar un escenario futuro probable de la seguridad vial, se realizó un pronóstico de las defunciones con base en la estimación de un modelo ARIMA (Modelo autorregresivo integrado de media móvil). Para su realización se utilizó la serie de defunciones generales por hechos de tránsito del INEGI, con la finalidad de emplear una serie única, homogénea y que cuenta con un amplio período de registros analizados.³⁰

Resultado del modelo, se espera que los fallecimientos disminuyan un 5.6% anualmente. Es decir, para el año 2024 se pronostican 425 defunciones, lo cual representa una disminución del 30% respecto al año base 2018.

³⁰ 1998 - 2017

Ilustración 62. Pronóstico de las defunciones a 2024



Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI (2018a).

Tabla 16. Pronóstico de las defunciones a 2024

Año	Defunciones
2017	636
2018	606
2019	571
2020	538
2021	507
2022	478
2023	451
2024	425

Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI (2018a).



PRINCIPALES RESULTADOS

4. PRINCIPALES RESULTADOS

A continuación, se presentan los principales resultados del Diagnóstico, los cuales servirán para la elaboración de las estrategias y líneas de acción presentadas en el Programa Integral de Seguridad Vial 2020 – 2024:

- El conjunto de bases de datos y estadísticas disponibles muestra una gran diversidad de definiciones y metodologías debido a los distintos propósitos de cada una de ellas. Cubren además diferentes períodos, lo que dificulta su utilización eficiente y en ocasiones impide realizar comparaciones históricas o entre variables, lo que puede causar dudas o confusión para las personas usuarias de la información. El empleo de enfoques georreferenciados es asimismo parcial, ya que sólo se aplica en algunas bases para ciertas variables.
- Según la Encuesta Origen Destino del 2017, se realizaron diariamente 19,576,073 viajes relacionados con la Ciudad de México. Ese mismo año, el INEGI registró 12,351 hechos de tránsito en el año, lo cual implica una tasa de 1.7 hechos de tránsito por cada millón de viajes. Como proporción del número de habitantes se observa una tasa de 129 hechos de tránsito por cada 100,000 habitantes, lo que ubica a la CDMX en el octavo lugar entre las entidades federativas del país y debajo de lo observado en algunas otras grandes ciudades del mundo.
- La tendencia del número de hechos de tránsito en la ciudad ha ido a la baja en los últimos años de acuerdo con las cifras históricas del INEGI. En 2019 ocurrieron 10,668 hechos de tránsito, mostrando una reducción en comparación de 2018 cuando se presentaron 11,651 hechos de tránsito y comparado contra 2012 en el que la cifra había ascendido a 17,120 hechos de tránsito. También se muestra una reducción en el número de defunciones por hechos de tránsito. En 2018 se registraron 510 defunciones totales (en sitio y fuera de él) derivadas de hechos de tránsito, cifra 51% inferior a la del 2010.
- De los 13,370 hechos de tránsito que ocurrieron en la Ciudad de México en 2019 y registrados por la SSC, la mayor proporción consistió en choques entre vehículos (46.3%), seguido de atropellamientos (28.8%) y derrapes de motocicletas (20.5%).
- Los viajes peatonales representaron el 23% de los viajes en la Ciudad de México, mientras que los atropellamientos representaron el 28.8% de los hechos de tránsito. El 61% de estos viajes a pie son realizados por mujeres y en su mayoría (66%) se realizan con motivo de cuidado y tienen una duración

menor o igual a 15 minutos. La tasa de mortalidad por cada millón de viajes caminando es de 0.02, lo que por comparación con esta tasa para otros modos de transporte revela que es uno de los más seguros de acuerdo con el número de viajes realizados. Sin embargo, se debe de considerar que es también el modo que presenta mayor proporción de fallecidos. En 2019 fallecieron 178 peatones, que representaron el 45% del total de víctimas.

- Las bicicletas se utilizaron en el 1.3% de los viajes relacionados a la Ciudad de México. El 77% de los viajes en bicicleta son efectuados por hombres. En 2019 se registraron 11 defunciones, representando el 3% de los fallecimientos del año. La tasa de mortalidad de este modo es de 0.12 fallecimientos de ciclistas por cada millón de viajes, en tanto la participación de bicicletas en hechos de tránsito por cada cien mil viajes es de 0.88.
- Las motocicletas se utilizaron en el 0.9% de los viajes relacionados a CDMX, representan el 8.5% del parque vehicular y estuvieron presentes en el 47.4% de los hechos de tránsito de 2019. El 81.1% de los viajes en motocicleta son realizados por hombres, sobre todo por motivo de trabajo (68%) y para viajes de menor duración (el tiempo promedio de traslado es de 35 minutos). El crecimiento del número de motocicletas registradas ha sido notable, promediando un 22% anual en el periodo 2007-2016. La tasa de mortalidad de este modo es de 0.90 fallecimientos de motociclistas por cada millón de viajes, en tanto la participación de motocicletas en hechos de tránsito por cada cien mil viajes es de 10.2, lo que comparado con la tasa para otros modos revela que es la opción más insegura.
- El transporte colectivo (camionetas o vagonetas de pasajeros -combis- y microbuses) representó en total 1.4% del parque vehicular y se utilizó en el 36.8% de los viajes realizados en CDMX. En conjunto, el transporte público representó el 5.5% del total vehículos involucrados en hechos de tránsito de 2019. En función de la cantidad de hechos de tránsito con vehículos de transporte público por cada cien mil viajes, la participación de este modo fue de 0.03, lo que lo coloca como el modo de menor participación.
- Los automóviles se utilizaron en el 22% de los viajes relacionados con CDMX. Constituyen el 58.2% del parque vehicular de la Ciudad. Sin embargo, este modo de transporte estuvo involucrado en el 57.6% de los hechos de tránsito registrados. Este modo de transporte es principalmente utilizado por hombres (58.1% de los viajes en automóvil), sobre todo por motivo empleo (63.4%) y para viajes con menos de una hora de duración (53 minutos, aproximadamente). Los automóviles estuvieron presentes en 0.40 hechos de tránsito por cada cien mil viajes en este modo

- La incidencia promedio de hechos de tránsito respecto al número de viajes para cada uno de los modos de transporte mencionados, ordenada de menor a mayor, revela que proporcionalmente, el modo de transporte más seguro es el transporte público con 0.03 hechos de tránsito por cada cien mil viajes en un día entre semana, seguido de los viajes peatonales (0.06), los viajes en automóvil (0.40), los viajes en bicicleta (0.88) y los viajes en motocicleta (10.3). Este último es el modo con mayor involucramiento en hechos de tránsito.
- Respecto al número de muertes derivadas de hechos de tránsito, en 2019 fallecieron en la CDMX 178 peatones, 11 ciclistas, 92 motociclistas, 57 pasajeros y 59 conductores, lo cual resultó en un total de 397 personas fallecidas en 372 hechos de tránsito fatales.
- Del total de hechos de tránsito ocurridos en la CDMX en 2019, el 95% fueron ocasionados por conductores, el 1.2% por la mala condición del camino, el 2.1% por otras causas, 1.6% fueron presuntamente ocasionados por peatones o pasajeros y en 0.1% de los casos por fallas del vehículo.
- Los hechos de tránsito con mayor fatalidad se concentran en horario nocturno y en fin de semana (sábado y domingo). Existe una correlación notable entre la temporalidad diaria y horaria, así como la severidad de los hechos de tránsito: 54% de los hechos fatales ocurrieron en viernes, sábados y domingos, presentando un aumento entre las 23:00 y 05:00 h. Estos horarios están asociados con actividades recreativas y con bajos volúmenes vehiculares, en los cuales es posible el desarrollo de mayores velocidades.
- El 16% de las víctimas fatales resultaron positivos de consumo de alcohol previo al hecho de tránsito. El aumento del riesgo aumenta particularmente con el consumo de alcohol o estupefacientes en horarios nocturnos.
- Las víctimas más frecuentes de los hechos de tránsito, incluyendo las muertes en sitio y en otros lugares, son hombres (75.1%) entre los 20 y 34 años (37.1%) y con nivel educativo por debajo de la secundaria (56.1%). Las mujeres víctimas son especialmente vulnerables en los hechos de tránsito como peatones.
- Los presuntos responsables de los hechos de tránsito son por lo general hombres (72%) entre 18 y 40 años (51.6%). Las campañas de sensibilización y capacitación deben dirigirse especialmente hacia este grupo para reducir los hechos de tránsito y su fatalidad.
- La construcción y/o mejoramiento de obras para la optimizar de seguridad vial es especialmente

relevante donde más hechos de tránsito se concentran (por ejemplo, en las alcaldías Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo, Iztapalapa y Gustavo A. Madero), así como en zonas donde la severidad y mortalidad de los hechos de tránsito es mayor (como las alcaldías de Milpa Alta, Tláhuac y Venustiano Carranza), poniendo especial atención a las periferias de la ciudad.

- La atención prehospitalaria necesita una mejoría; el 45% de las víctimas fatales murieron en el sitio del hecho de tránsito. El mejoramiento en la calidad y tiempos de primeros auxilios y atención de emergencias puede ser un factor decisivo para salvar vidas.



REFERENCIAS

5. REFERENCIAS

- CONAPO. (2018). *Bases de datos de Proyecciones de la Población de México y de las Entidades Federativas, 2016-2050*. (2018). México: CONAPO. Disponible en: <https://datos.gob.mx/busca/dataset/proyecciones-de-la-poblacion-de-mexico-y-de-las-entidades-federativas-2016-2050>
- IMT. (2019). *Anuario estadístico de accidentes en carreteras federales (2018)*. México: IMT. Disponible en: <https://imt.mx/archivos/Publicaciones/DocumentoTecnico/dt77.pdf>
- INCIFO. (2018) Anuario Estadístico e indicadores de Derechos Humanos. Indicadores de Estadísticas del Instituto de Ciencias Forenses (INCIFO). México. Disponible en: http://www.poderjudicialcdmx.gob.mx/estadistica/wp-content/uploads/011_Indicadores-de-Estadisticas-del-Instituto-de-ciencias-forenses-INCIFO.pdf
- INEGI. (2018). *Accidentes de tránsito terrestre 2018*. México: INEGI. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/temas/accidentes/> [Consultado: 10/04/2019]
- INEGI. (2018a). *Estadísticas Vitales. Defunciones generales 2018*. México: INEGI. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/mortalidad/> [Consultado: 10/04/2019]
- INEGI. (2018b). *Encuesta Origen Destino en Hogares de la Zona Metropolitana del Valle de México 2017*. México, INEGI. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/eod/2017/> [Consultado: 10/04/2019]
- INEGI. (2019). *Accidentes de tránsito terrestre en zonas urbanas y suburbanas 2019*. México: INEGI. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/accidentes/> [Consultado: 10/04/2019]
- INFOVIAL. (2018). *Serie de volumen y velocidad de tránsito en la Ciudad de México*. México: INFOVIAL.
- FGJ. (2019). *Carpetas de investigación PGJ de la Ciudad de México*. México: FGJ. Disponible en: <https://datos.cdmx.gob.mx/explore/dataset/carpetas-de-investigacion-pgj-cdmx/table/> [Consultado: 10/04/2019]
- SEDEMA. (2016). *Inventario de Emisiones de la Ciudad de México 2016*. México: SEDEMA. Disponible en <http://www.aire.cdmx.gob.mx/descargas/publicaciones/flippingbook/inventario-emisiones-2016/mobile/> [Consultado: 10/04/2019]
- SEMOVI. (2019). *Plan Estratégico de Convivencia para la Seguridad Vial*. México: SEMOVI.
- SEMOVI (2019a). *Reportes Trimestrales de Hechos de Tránsito*. México, enero-marzo 2019
- SEMOVI (2019b). *Reportes Trimestrales de Hechos de Tránsito*. México, abril-junio 2019
- SEMOVI (2019c). *Reporte Trimestral de Hechos de Tránsito*, julio-septiembre 2019
- SEMOVI (2019d). *Reporte Trimestral de Hechos de Tránsito*, octubre-diciembre 2019
- SEMOVI (2019e). *Plan Estratégico de Género y Movilidad*. México: SEMOVI.

SSC. (2019). Serie de hechos de tránsito en la Ciudad de México. México: SSC.

Welle *et al* (2015). *Cities Safer by Design*. Washington: WRI. Disponible en:

<https://www.wri.org/publication/cities-safer-design>

WHO. (2018a). *Accidentes de tránsito. Génova*. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries> [Consultado: 10/04/2019]

WHO. (2018b). Global status report on road safety 2018. Geneva: World Health Organization. Disponible en: https://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2018/en/ Licence: CC BYNC-SA 3.0 IGO.



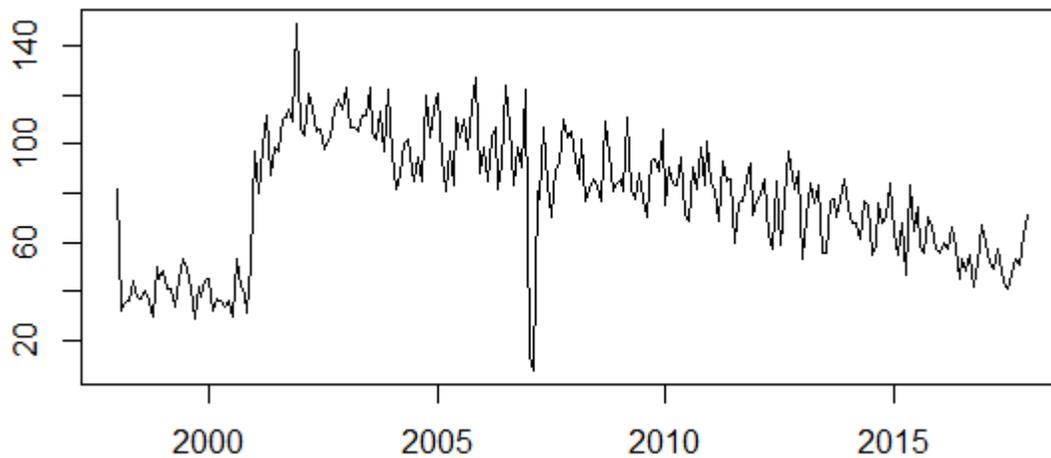
ANEXO I

ANEXO I. ESPECIFICACIÓN DEL MODELO ARIMA

La serie temporal de defunciones consiste en 240 observaciones reportadas por INEGI que abarcan un periodo de 20 años, 1998-2017. La serie muestra valores atípicos al principio, que bien puede deberse al cambio de metodología de recolección de datos, o como en el caso de 2007 que puede ser debido a un vacío en la información.

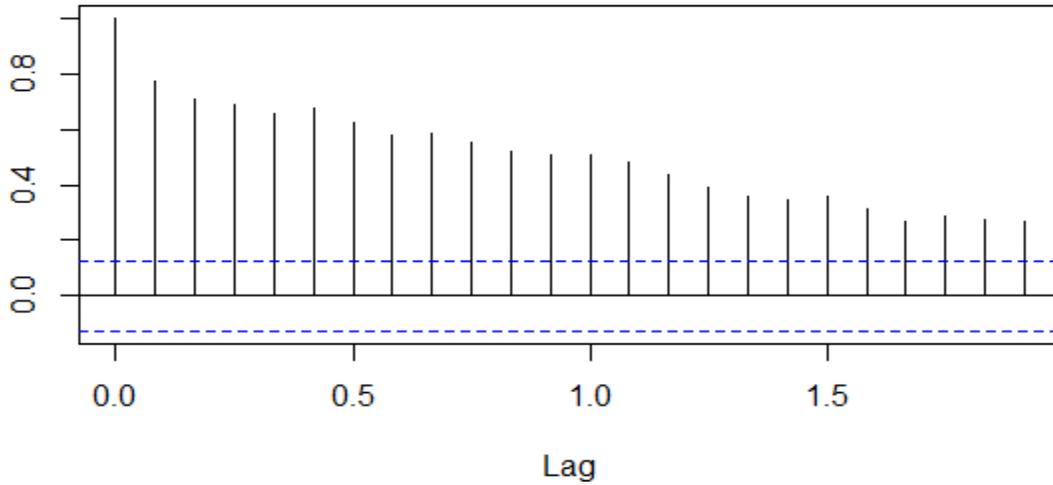
En primer lugar, se observa que la serie presenta una tendencia decreciente a lo largo del tiempo, además de variaciones por temporadas, teniendo un aumento a finales del año. Además, la función de autocorrelación muestra correlación entre los periodos previos por lo que confirma la existencia de tendencias y efectos por temporadas. Por ello, se requiere estacionalizar.

Ilustración 63. Serie histórica de defunciones



Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI (2017).

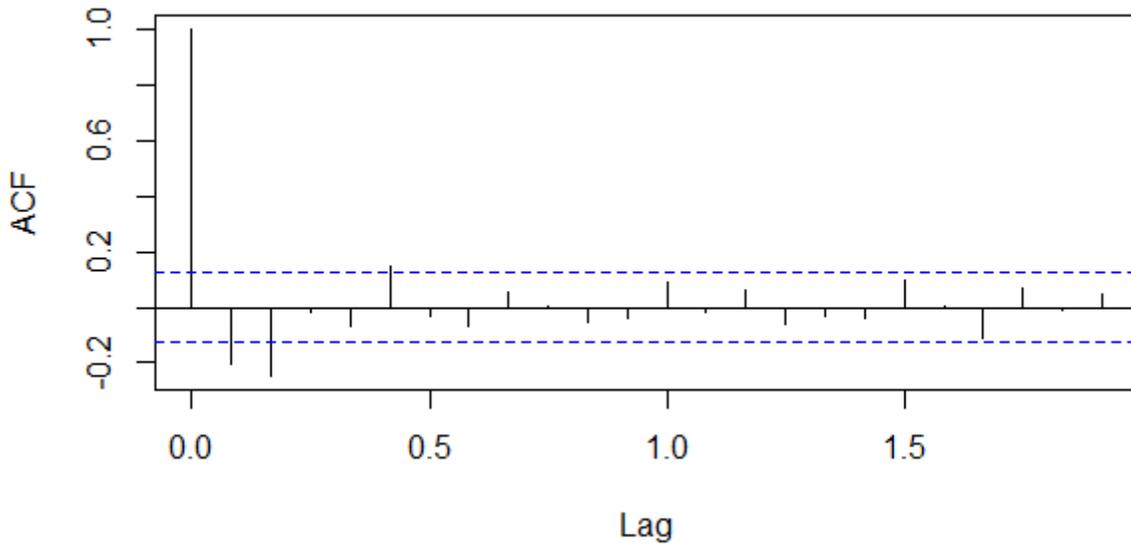
Ilustración 64. Función de autocorrelación



Fuente: Elaboración propia.

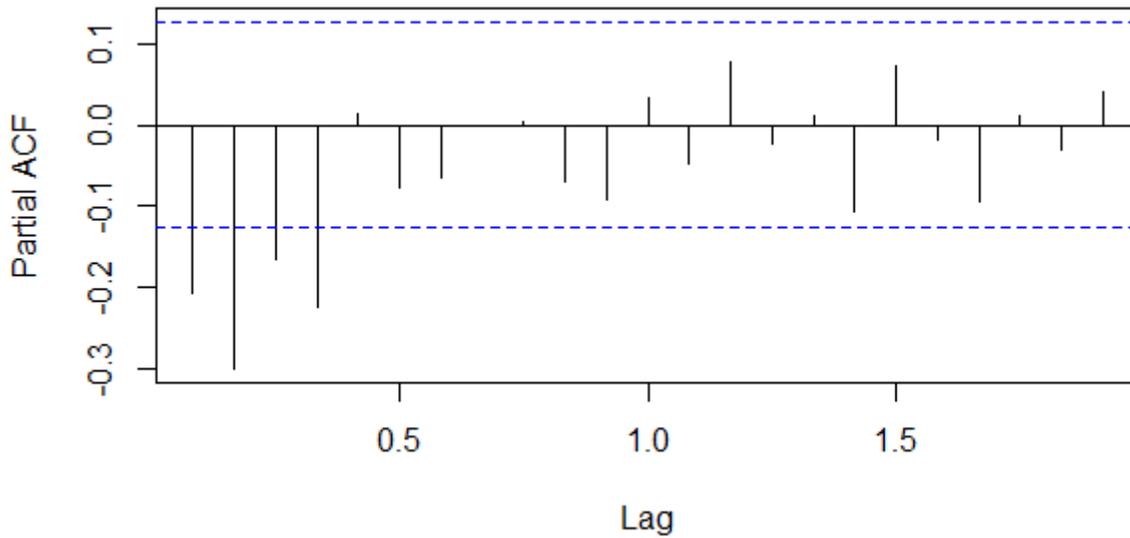
Una vez que la serie es estacionaria, se procede a estimar los parámetros para el modelo ARIMA (Modelo autorregresivo integrado de media móvil) (p,d,q). Al requerirse solo una diferencia para volver la serie estacionaria, el parámetro d corresponde a 1. Los parámetros p y d se estiman a partir de la función de autocorrelación y de la función de autocorrelación parcial mostradas a continuación.

Ilustración 65. Función de autocorrelación



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 66. Función de autocorrelación parcial



Fuente: Elaboración propia.

De la función de autocorrelación se observa una caída súbita en la gráfica a partir del primer periodo, indicativo de que la series es del tipo MA, media móvil, por lo tanto, el valor de p es 0. Por otro lado, de la función de autocorrelación parcial se observa que la gráfica se vuelve 0 en el quinto periodo por lo que el valor de q óptimo será 4 o 5.

El modelo resultante es del tipo ARIMA (Modelo autorregresivo integrado de media móvil) (0,1,4) con la forma funcional siguiente:

Tabla 17. Evaluación del modelo

	Coefficiente	s.e.	t value	Pr(> z)
ma1	-0.37	0.0687	-5.38	7.177E-08
ma2	-0.44	0.0679	-6.48	8.913E-11
ma3	0.007	0.0778	0.089	0.9212
ma4	-0.153	0.0561	-2.723	0.006253

Fuente: Elaboración propia.

Si bien en la Tabla 18 se aprecia que el coeficiente ma3 no es significativo se decide mantener el orden del modelo ya que no afecta al resultado al ser prácticamente cero, además que, de acuerdo con la PACF es necesario considerar el cuarto período previo (ma4), el cual sí resulta ser significativo.

PROGRAMA INTEGRAL
DE SEGURIDAD VIAL
DE LA CIUDAD DE MÉXICO
2020 - 2024
Diagnóstico