



**IMPLAN**  
TORREÓN

**ESTUDIO TÉCNICO DE MOVILIDAD 2023  
PARA EL MUNICIPIO DE TORREÓN**

**IMPLAN**  
TORREÓN



urbanística

## CRÉDITOS

### IMPLAN TORREÓN

*Ing. Jesús H. De la Garza Acosta*  
*Director General*

#### DIRECCIÓN DE PLANEACIÓN URBANA SUSTENTABLE

*Mtra. Carla Estefanía Tovar Triana*  
*Directora de Planeación Urbana Sustentable*

*Arq. Jair Miramontes Chávez*  
*Sistemas de Información Geográfica*  
*Equipo técnico*

*Mtra. Olga Daniela Sánchez Valles*  
*Regeneración Urbana*  
*Coordinadora técnica y de contenido*

*Arq. Estefanía Rodríguez Schott*  
*Estudios Sectoriales*  
*Equipo técnico*

*D.Sc. Ricardo Miranda Briones*  
*Coordinador de planes y programas*  
*Equipo técnico*

*Arq. Julia García Parra*  
*Analista SIG*  
*Equipo técnico*

#### DAT's WHY

*Mtro. Eugenio Riveroll Mieres*  
*Director General*

*Mtro. Oscar Ruiz Priego*  
*Data Science Director*

#### URBANÍSTICA

*Mtro. Salvador Herrera Montes, CEO*  
*Director General*

*Mtra. Tania Romero López*  
*Directora General*

*Mtro. Mauricio Porte Santos Alonso*  
*Coordinador del Proyecto*

*Mtro. Alan Castillo Ferraez*  
*Sistemas de Información Geográfica*  
*Equipo técnico*

*Lic. Sandra Guadalupe Salcedo Ortega*  
*Estudios Normativos*  
*Equipo legal*

*Lic. Daniel Ubaldo Álvarez Meza*  
*Analista SIG*  
*Equipo técnico*

*Lic. Daniela Olivarez Sánchez*  
*Estudios de Movilidad*  
*Equipo técnico*

*Lic. Julio César Manríquez*  
*Diseño Gráfico*  
*Equipo técnico*





## CONTENIDOS

1.	Introducción.....	4
1.1.	Antecedentes.....	4
1.2.	Zona de Estudio.....	4
1.3.	Zona de Aplicabilidad.....	4
1.4.	Objetivos del Estudio.....	6
2.	Estudios Técnicos Existentes.....	7
3.	Metodología.....	8
3.1.	Fase I: Diagnóstico.....	8
3.2.	Fase II. Estrategias.....	9
3.3.	Fase III. Integración.....	9
4.	Fundamentación Jurídica de la Movilidad.....	10
4.1.	Principios de Movilidad y Seguridad Vial.....	10
4.2.	La Movilidad como Derecho Humano.....	13
4.3.	Marco de Planeación de la Movilidad Aplicable en Torreón.....	13
5.	Diagnóstico Integrado de la Movilidad.....	16
5.1.	Diagnóstico por Ejes de Movilidad y Seguridad Vial.....	16
5.2.	Tránsito Local y Regional.....	17
5.3.	Traslado de los Habitantes de la ZML.....	19
5.4.	Características de los Hogares de la ZML en torno a la Movilidad.....	22
5.5.	Transporte Público.....	25
5.6.	Transporte Privado.....	28
5.7.	Transporte de Carga.....	28
5.8.	Transporte no Motorizado.....	29
6.	Diagnóstico Integrado de la Seguridad Vial.....	30
6.1.	Infracciones.....	30
6.2.	Siniestros de tránsito.....	30
7.	Retos Identificados de la Movilidad en Torreón.....	34
7.1.	Problemática Identificada en el Diagnóstico.....	34
7.2.	Transporte Público.....	36
7.3.	Transporte Privado.....	36
7.4.	Transporte de Carga.....	37



7.5.	Transporte no Motorizado .....	37
7.6.	Retos para Atender los Principios de la Movilidad .....	38
8.	Visión para la Movilidad en Torreón y la ZML.....	39
9.	Portafolio de Estrategias Conceptuales y Proyectos Potenciales .....	41
9.1.	Estrategias y Objetivos.....	41
9.2.	Estrategias Conceptuales.....	44
9.3.	Actores Involucrados en la Implementación de Estrategias y Acciones.....	51
9.4.	Descripción de los Programas y Estudios Conceptuales.....	53
10.	Estudios de Soporte a partir de Big Data .....	58
10.1.	Relevancia del Big Data en la Planificación Urbana y Movilidad.....	58
10.2.	Estado del Arte del Big Data en la Planificación Urbana y Movilidad.....	59
10.3.	Casos de Uso de Big Data en la Planificación Urbana y Movilidad.....	60
10.4.	Metodología de Estudios Urbanos y de Movilidad a partir de Big Data .....	64
10.5.	Principales Ventajas del Big Data sobre los Estudios Convencionales.....	65
10.6.	Conclusiones.....	65
11.	Índice de Figuras.....	66
12.	Referencias.....	67
12.1.	Portales de Información Consultados.....	67





## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. ANTECEDENTES

Desde el año 2010 a la fecha se han producido tres estudios importantes en materia de movilidad para el municipio de Torreón y la Zona Metropolitana de la Laguna (ZML):

- Plan Integral Movilidad Urbana Sustentable Z.M. de La Laguna 2013,
- Plan de Movilidad Activa de Torreón, Coahuila 2019, y
- Plan Director de Desarrollo Urbano de Torreón, Coahuila 2022,

También durante este mismo periodo se han producido tres estudios menores en la misma materia:

- Reporte sobre el estado de la movilidad urbana en la Zona Metropolitana de La Laguna, 2019,
- Sector Study on Mobility in Mexico, 2022 y
- Estudio de Ingeniería de Tránsito y Plan de Vialidades para la Zona Norte de Torreón, 2023.

Aunado a lo anterior, y en paralelo a la formulación del Programa de Acción Climática Municipal (PACMUN), se desarrolla el presente Estudio Técnico de Movilidad 2023 para el municipio de Torreón, el cual surgió con el objetivo de: *“integrar un diagnóstico de movilidad a partir de estudios previos que permita definir las estrategias para generar los proyectos estratégicos de construcción a corto plazo enlazados con los procesos demográficos y urbanos identificados en Torreón a través de realizar un análisis a partir de la información disponible y estudios previos de la movilidad en Torreón y formular, en conjunto con el Instituto Municipal de Planeación y Competitividad de Torreón (IMPLAN) estrategias conceptuales y proyectos potenciales a corto y mediano plazo”*.

### 1.2. ZONA DE ESTUDIO

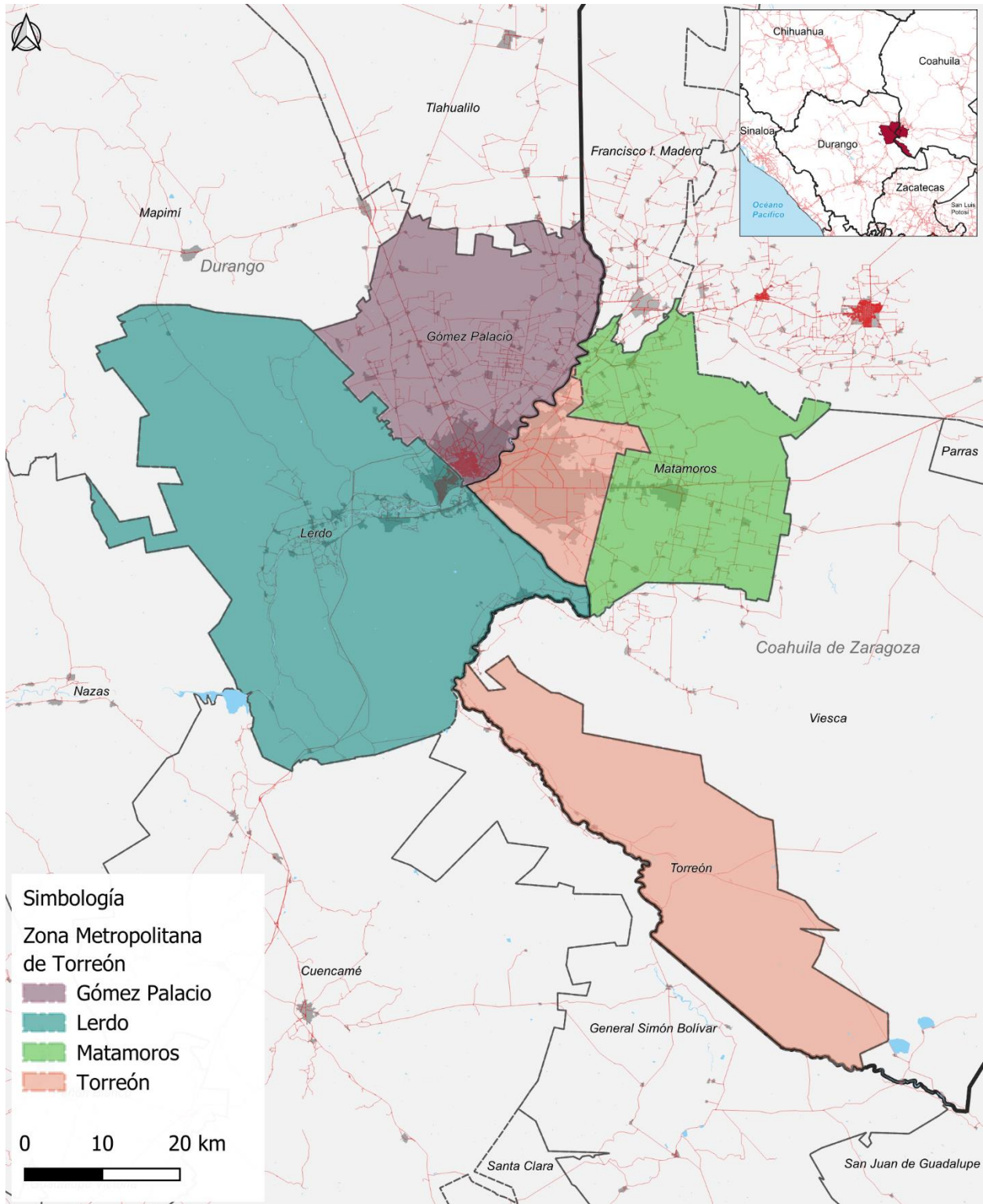
La Zona Metropolitana de La Laguna (ZML) se constituye por cuatro municipios: dos pertenecientes a la entidad de Coahuila y dos a la entidad de Durango, dentro de las cuales Torreón se posiciona como la cabecera de la metrópoli (Figura 1). Ante su complejidad, el Instituto Municipal de Planeación (IMPLAN) de Torreón ha llevado a cabo una serie de análisis y estudios en materia de movilidad, abordando diversas problemáticas, modos y medios de transporte. Estos análisis y estudios proporcionan una base sólida para comprender la complejidad de la movilidad en la Zona Metropolitana de La Laguna, ofreciendo datos valiosos que pueden orientar futuras decisiones y acciones para mejorar la infraestructura y la calidad de vida de sus habitantes.

### 1.3. ZONA DE APLICABILIDAD

La zona de aplicabilidad del presente documento es el municipio de Torreón, Coahuila.



Figura 1 Zona de Estudio, Zona Metropolitana de Torreón (ZML)



Fuente: elaboración propia, Urbanística a partir del Marco Geoestadístico Nacional 2023, INEGI

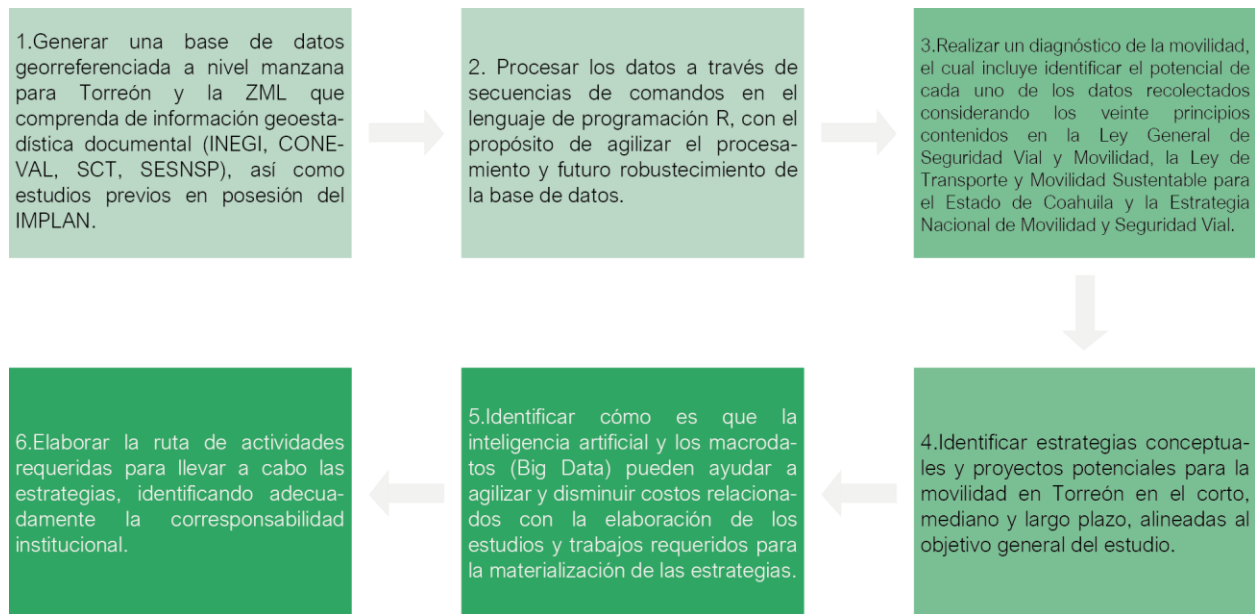


## 1.4. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

### OBJETIVO GENERAL

Integrar un diagnóstico de movilidad a partir de estudios previos y de información documental que permita definir las estrategias y las acciones requeridas para transformar las condiciones de movilidad de Torreón y de la Zona Metropolitana de la Laguna (ZML) hacia una caracterizada por el alto uso del transporte público multimodal y dirigida a incrementar la calidad de vida de sus habitantes a través de la implementación de los veinte principios contenidos en la Ley General de Seguridad Vial y Movilidad, la Ley de Transporte y Movilidad Sustentable para el Estado de Coahuila y la Estrategia Nacional de Movilidad y Seguridad Vial, así como la reducción en los accidentes y las emisiones derivadas del sector transporte.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS



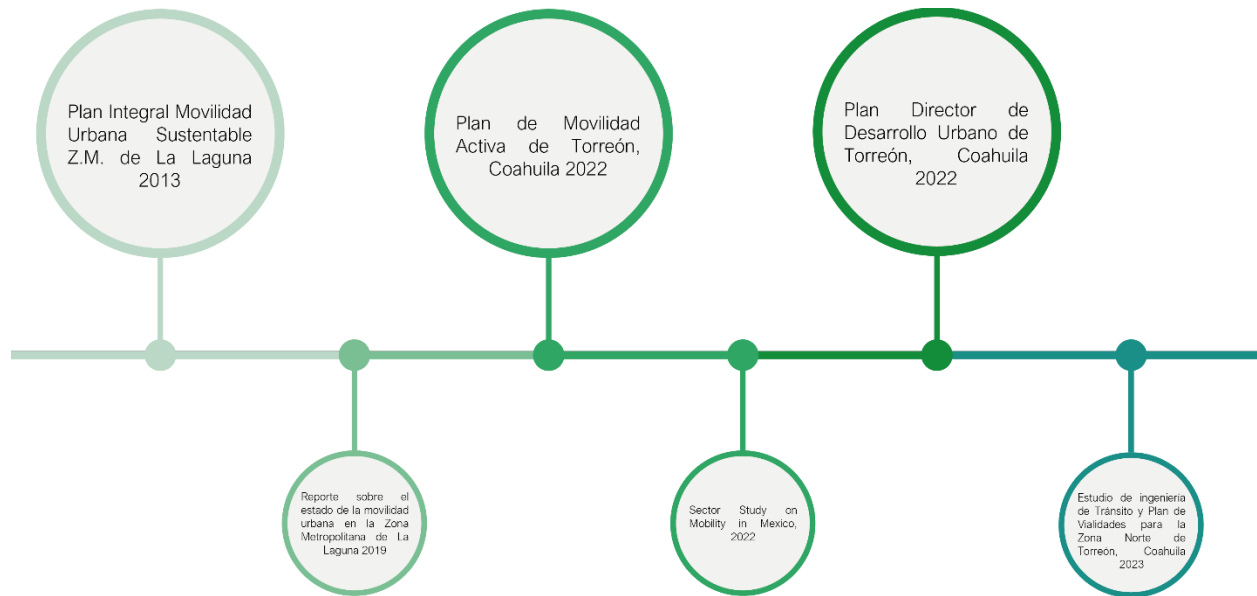


## 2. ESTUDIOS TÉCNICOS EXISTENTES

Desde el año 2010, se han producido seis estudios en materia de movilidad para Torreón, (Figura 2). De los cuales tres han sido relevantes en dictar las estrategias para el municipio:

- **Plan Integral Movilidad Urbana Sustentable Z.M. de La Laguna 2013:** el cual tuvo como objetivo establecer acciones que permitieran hacer eficiente los traslados de las personas y bienes, constituyendo un instrumento que responda a las expectativas de usuarios, transportistas, operadores del servicio, autoridades y la población de la ZML en general.
- **Plan de Movilidad Activa de Torreón, Coahuila 2019:** el cual tuvo como objetivo fungir como la herramienta principal para la planificación estratégica que conciba y ejecute políticas, objetivos, proyectos y programas relacionados con la movilidad de modos no motorizados. Su propósito es coordinar, organizar y dar prioridad a las acciones necesarias para instaurar un sistema de movilidad urbana sostenible.
- **Plan Director de Desarrollo Urbano de Torreón, Coahuila 2022:** el cual dentro de los objetivos de sus estrategias estableció la vinculación territorial, un corredor logístico industrial, corredores de movilidad, una red de ciclovías urbanas, la seguridad vial y el transporte eficiente, seguro, accesible y asequible.

Figura 2 Estudios Técnicos Existentes de Movilidad para Torreón, 2010-2020



Fuente: elaboración propia, Urbanística



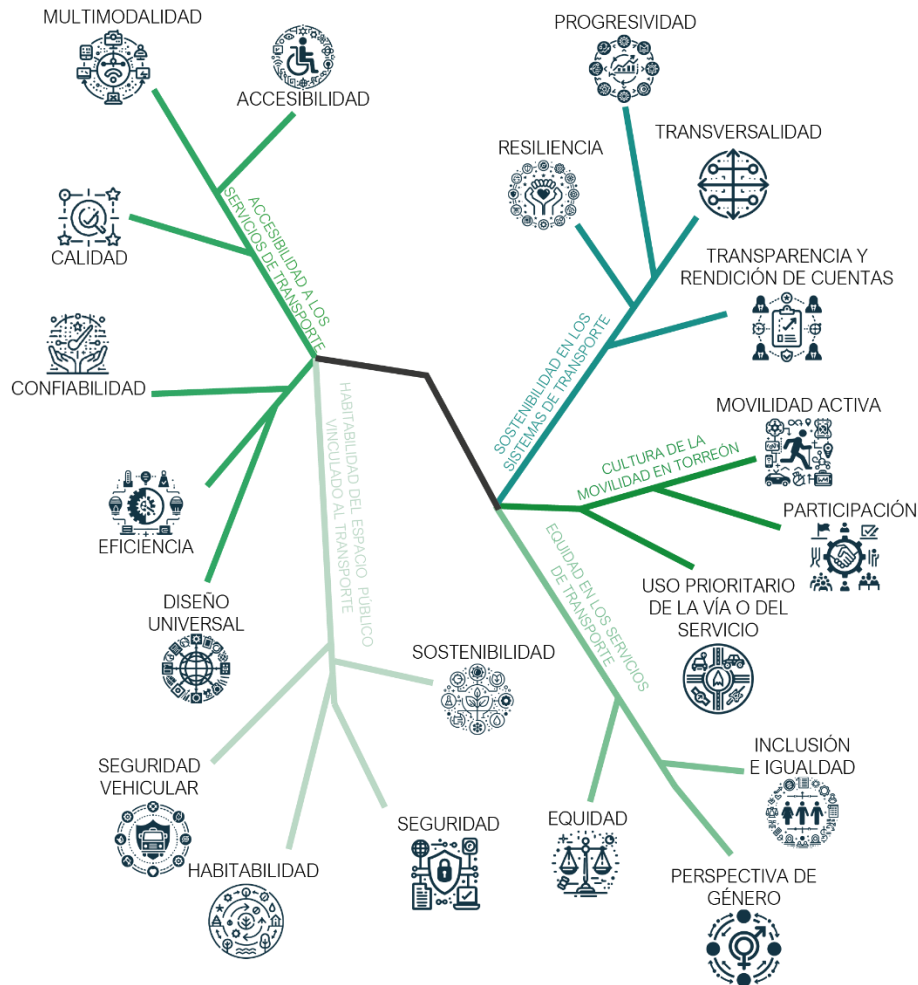
### 3. METODOLOGÍA

A continuación, se describe una síntesis metodológica del documento, por fases:

#### 3.1. FASE I: DIAGNÓSTICO

La fase del diagnóstico consistió en capturar y organizar la información que el IMPLAN ha recolectado a través de los últimos años por concepto de estudios, análisis, propuestas y proyectos relacionados a la movilidad para el municipio de Torreón, así como descargar bases de datos provenientes de fuentes oficiales para posteriormente homologar todos los datos en una sola base de datos y con esto responder: **¿qué nos dicen estos datos sobre la ZML y sobre los principios de la movilidad y seguridad vial?** (Figura 3)

Figura 3 Diagrama Filogenético de los 5 Ejes de Movilidad y Seguridad Vial



Fuente: elaboración propia, Urbanística



### 3.2. FASE II. ESTRATEGIAS

La fase de estrategias consistió en fijar una visión y un objetivo general para la movilidad y la seguridad vial de la ciudad de Torreón, derivándose de la problemática identificada con el trabajo realizado en la Fase I, para definir las estrategias particulares, así como las acciones específicas requeridas para alcanzar dicha visión de la movilidad y seguridad vial contemplando el corto (2023-2026), el mediano (2026-2033) y el largo plazo (2033-2050). Este trabajo se fortaleció con un taller de trabajo (Figura 4) en la que participaron miembros de:

- la Comisión de Movilidad y Seguridad Vial de Torreón,
- la Comisión de Obras Públicas de Torreón,
- la Dirección General de Vialidad y Movilidad Urbana de Torreón, y
- el IMPLAN de Torreón.

Figura 4 Taller de Trabajo para la elaboración de las Estrategias



Fuente: IMPLAN Torreón

### 3.3. FASE III. INTEGRACIÓN

La fase de integración consistió en la generación del documento, la cartografía y los anexos derivados del trabajo del presente estudio, así como la documentación técnica que el IMPLAN requerirá para la planificación de los estudios requeridos para cumplir las metas a corto, mediano y largo plazo. Este trabajo involucró la **identificación de estudios de soporte a partir de la utilización de los macrodatos (Big Data) y la inteligencia artificial**; con el objetivo de robustecer la información recopilada en el presente estudio, así como el de disminuir los tiempos de ejecución de los estudios y apoyar en el cumplimiento de la visión para la movilidad y la seguridad vial de la ciudad de Torreón.





## 4. FUNDAMENTACIÓN JURÍDICA DE LA MOVILIDAD

### 4.1. PRINCIPIOS DE MOVILIDAD Y SEGURIDAD VIAL

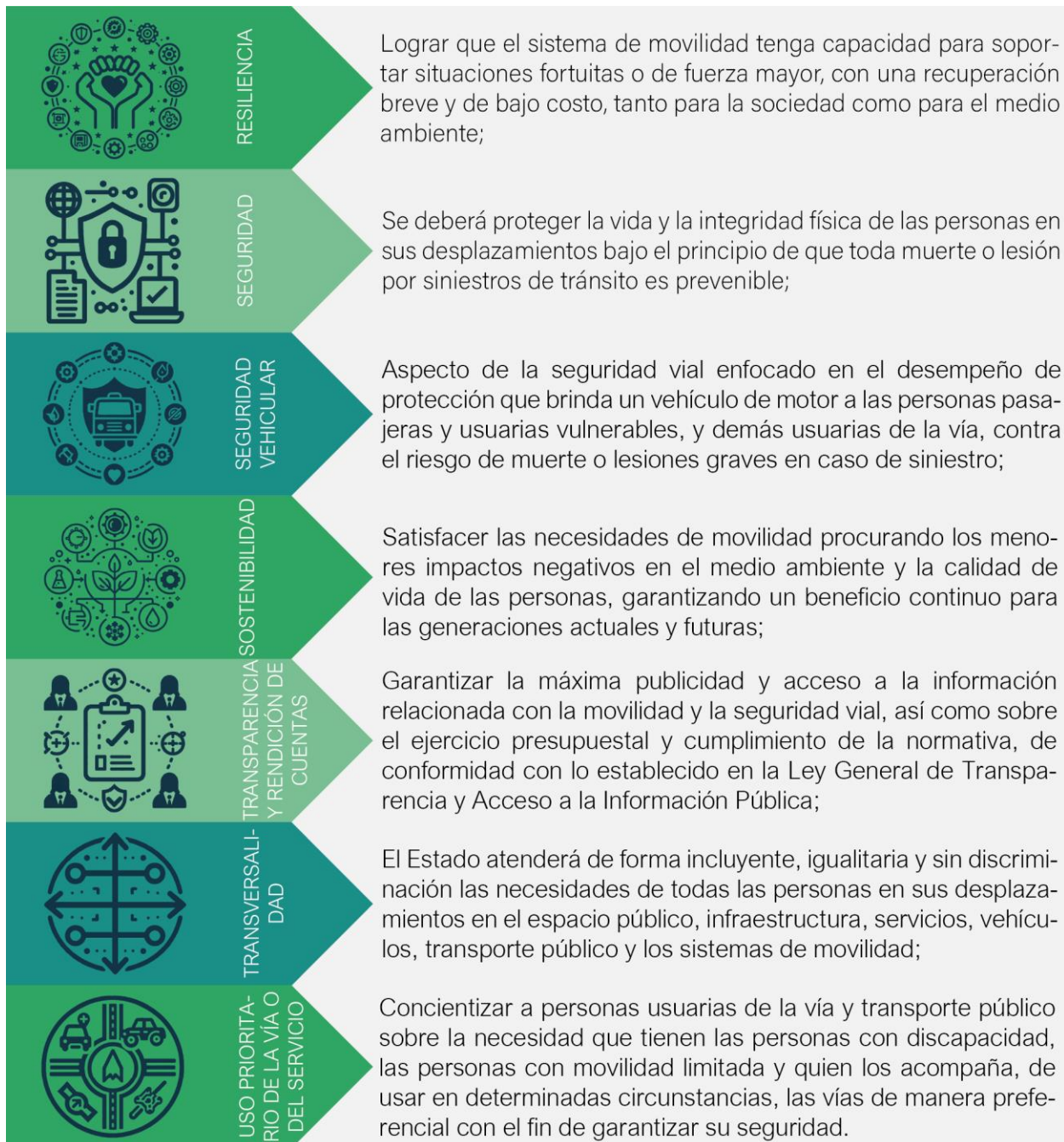
El presente estudio se alinea en su elaboración del diagnóstico y las estrategias con los veinte principios de movilidad y seguridad vial contenidos en el capítulo II artículo 4 de la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial, así como en la Ley de Transporte y Movilidad Sustentable para el Estado de Coahuila y la Estrategia Nacional de Movilidad y Seguridad Vial, los cuales son:



#### 4.1. PRINCIPIOS DE MOVILIDAD Y SEGURIDAD VIAL (CONTINUACIÓN)



#### 4.1. PRINCIPIOS DE MOVILIDAD Y SEGURIDAD VIAL (TERMINACIÓN)





## 4.2. LA MOVILIDAD COMO DERECHO HUMANO

La movilidad es un derecho humano que implica la posibilidad de las personas de trasladarse de un lugar a otro de forma segura, eficiente, accesible, sustentable y equitativa. La movilidad también es una condición indispensable para el desarrollo económico, social y ambiental de las ciudades. Por ello, la planeación, la gestión y la regulación de la movilidad urbana son responsabilidades compartidas entre los distintos niveles de gobierno, que deben coordinarse y colaborar para garantizar el bienestar de la población.

Para realizar el presente estudio se consideraron las leyes federales, estatales y reglamentos municipales que aplican para esta materia, así como los principios, los objetivos, las estrategias y las acciones que se proponen para mejorar la movilidad y la seguridad vial en el territorio municipal. En este sentido las tres principales leyes aplicables al plan son las siguientes:

- A nivel federal, **la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial**, que establece las bases para la coordinación entre la Federación, las entidades federativas, los municipios y las alcaldías de la Ciudad de México, en materia de movilidad y seguridad vial, así como los derechos y obligaciones de los usuarios, los prestadores de servicios, las autoridades y los demás actores involucrados en el sistema de movilidad.
- A nivel estatal, **la Ley de Movilidad y Transporte del Estado de Coahuila de Zaragoza**, que regula las actividades relacionadas con la movilidad y el transporte en la entidad, así como las atribuciones y facultades de las autoridades estatales y municipales en esta materia, y los principios, las políticas, los instrumentos y los programas que se deben implementar para garantizar una movilidad sustentable, segura, eficiente y equitativa.
- A nivel municipal, **el Reglamento de Movilidad y Transporte del Municipio de Torreón Coahuila**, que establece las disposiciones específicas para la organización, la operación, el control y la supervisión de los servicios de movilidad y transporte en el municipio, así como los derechos y deberes de los usuarios, los concesionarios, los permisionarios, los operadores y las autoridades municipales en esta materia, y las medidas para promover la participación ciudadana, la innovación tecnológica y la mejora continua de la movilidad y la seguridad vial.

## 4.3. MARCO DE PLANEACIÓN DE LA MOVILIDAD APLICABLE EN TORREÓN

### NIVEL FEDERAL

- **La Ley de Planeación**, los artículos 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 y 13, que establecen las normas y principios básicos para la planeación nacional del desarrollo, las bases de integración y funcionamiento del Sistema Nacional de Planeación Democrática, y las bases para la coordinación y participación de los distintos órdenes de gobierno y de la sociedad en la elaboración del Plan y los programas.
- **La Ley General de Movilidad y Seguridad Vial**, los artículos 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16, que establecen las bases de coordinación entre los distintos órdenes de gobierno para la planeación, formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de las políticas públicas en materia de movilidad y seguridad vial, y crean el Sistema Nacional de Movilidad y Seguridad



Vial como el conjunto de órganos, instrumentos, políticas, normas, procedimientos, acciones y recursos que tienen por objeto garantizar el derecho a la movilidad y la seguridad vial de las personas.

- **La Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano**, los artículos 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 y 13, que establecen las bases de coordinación entre los distintos órdenes de gobierno para la planeación, ordenación y regulación de los asentamientos humanos, el ordenamiento territorial y el desarrollo urbano, y crean el Sistema Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano como el conjunto de órganos, instrumentos, políticas, normas, procedimientos, acciones y recursos que tienen por objeto garantizar el derecho a la ciudad, el derecho a la vivienda digna y adecuada, y el derecho al medio ambiente sano.
- **Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024**, que establece como uno de sus objetivos prioritarios garantizar la movilidad social y territorial de las personas, mediante el fortalecimiento del transporte público, la promoción de la movilidad no motorizada, la mejora de la seguridad vial y la integración de las zonas metropolitanas.
- **Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2020-2024**, que plantea como una de sus estrategias impulsar la movilidad urbana sustentable, mediante el apoyo a proyectos de transporte masivo, la coordinación con los gobiernos locales, la promoción de la accesibilidad universal y la incorporación de tecnologías limpias.

## NIVEL ESTATAL

- **La Ley de Planeación para el Desarrollo del Estado de Coahuila de Zaragoza**, los artículos 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 y 13, que establecen las normas y principios básicos para la planeación democrática, participativa y sustentable del desarrollo del estado, así como las bases de integración y funcionamiento del Sistema de Planeación Democrática para el Desarrollo del Estado de Coahuila de Zaragoza y sus municipios.
- **La Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Coahuila de Zaragoza**, los artículos 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 12, que establecen las bases de coordinación entre los distintos órdenes de gobierno para la planeación, ordenación y regulación de los asentamientos humanos, el ordenamiento territorial y el desarrollo urbano en el estado, así como para determinar las atribuciones de las autoridades competentes en la aplicación de esta ley, con pleno respeto a los derechos humanos.
- **La Ley de Transporte y Movilidad Sustentable para el Estado de Coahuila de Zaragoza**, los artículos 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 12, que establecen las bases de coordinación entre los distintos órdenes de gobierno para la planeación, formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de las políticas públicas en materia de transporte y movilidad sustentable en el estado, y crean el Sistema Estatal de Transporte y Movilidad Sustentable como el conjunto de órganos, instrumentos, políticas, normas, procedimientos, acciones y recursos que tienen por objeto garantizar el derecho a la movilidad y al transporte público, eficiente, seguro, accesible, incluyente y sustentable, de las personas.
- **Plan Estatal de Desarrollo 2017-2023**, que establece como una de sus líneas de acción fomentar el desarrollo de sistemas de transporte público eficientes, seguros y sustentables,



que mejoren la calidad de vida de la población y contribuyan a la competitividad de las ciudades.

- **Programa Estatal de Infraestructura, Desarrollo Urbano y Transporte 2017-2023**, que contiene los objetivos, estrategias, acciones, metas e indicadores para el desarrollo de la infraestructura, el desarrollo urbano y el transporte en el estado de Coahuila, con un enfoque de sustentabilidad, accesibilidad, seguridad y participación social.

## NIVEL MUNICIPAL

- A nivel municipal, el **Instituto Municipal de Planeación y Competitividad de Torreón (IMPLAN)** es el órgano técnico responsable de la planeación del desarrollo del municipio de Torreón, que elabora el Plan Estratégico Torreón 2040, el cual contiene la visión, misión, objetivos, estrategias y acciones para el desarrollo urbano, económico, social y ambiental de Torreón con un enfoque metropolitano. También el IMPLAN cuenta con el Sistema de Información Geográfica de Torreón (SIG), el Sistema Metropolitano de Indicadores (SMI) y la Plataforma Digital de Gestión Territorial, que son herramientas para consultar y visualizar información georreferenciada del municipio.
- **Plan Municipal de Desarrollo 22•23•24**, que plantea como una de sus metas impulsar la movilidad urbana sustentable, mediante la modernización del transporte público, la construcción de infraestructura peatonal y ciclista, la implementación de medidas de seguridad vial y la coordinación con los municipios vecinos.
- **Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable Z.M. de La Laguna 2013**, que presenta la visión, misión, objetivos, estrategias y acciones para el desarrollo urbano, económico, social y ambiental de Torreón con un enfoque metropolitano, y que fue elaborado por el Instituto Municipal de Planeación y Competitividad de Torreón (IMPLAN).
- **Plan Director de Desarrollo Urbano de Torreón, Coahuila 2022**, establece las directrices y estrategias para el ordenamiento territorial, la gestión ambiental y el desarrollo social y económico de la ciudad de Torreón. Su objetivo es mejorar la calidad de vida de sus habitantes y promover un crecimiento urbano sustentable, equitativo e incluyente.
- **Plan de Movilidad Activa de Torreón, Coahuila 2022**, busca impulsar el uso de medios de transporte no motorizados, como la bicicleta y el caminar, como alternativas para mejorar la movilidad, la salud y el medio ambiente en la ciudad. El plan contempla la creación de una red de ciclovías, la instalación de estaciones de bicicletas públicas, la promoción de la cultura vial y la participación ciudadana





## 5. DIAGNÓSTICO INTEGRADO DE LA MOVILIDAD

Para una descripción detallada de todos los datos que se analizaron como parte de la elaboración del diagnóstico. A continuación, se presenta una síntesis del diagnóstico integrado de la movilidad y del diagnóstico integrado de la seguridad vial (sección 6).

### 5.1. DIAGNÓSTICO POR EJES DE MOVILIDAD Y SEGURIDAD VIAL

Para realizar el diagnóstico se tomaron las bases de datos de zonas y se hizo un análisis a través del sistema de información geográfica QGIS de todos los indicadores, considerando los veinte principios de movilidad y seguridad vial contenidos en el capítulo II artículo 4 de la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial y se reorganizaron en cinco ejes de análisis con el propósito de buscar un enfoque sistémico sobre uno granular:

1. **Accesibilidad a los servicios de transporte.** este eje se enfoca en la calidad de intermodalidad de los servicios de transporte, se observa en Torreón una tendencia en el incremento de viviendas que disponen de automóvil particular, así como un incremento continuo en los automóviles y motocicletas registradas en circulación combinado con una baja tanto en el aforo del transporte público como en la participación del pago con tarjeta de quienes aun utilizan el transporte público.
2. **Habitabilidad del espacio público vinculado al transporte,** considerando el clima de la ZML, los criterios de diseño en vía que tomen en cuenta la regulación de temperaturas se vuelven determinantes para facilitar el cambio modal y la movilidad activa. En general, se observa poca arborización, banquetas deficientes y recorridos peatonales hostiles que vulneran a las personas, disminuyendo la disposición de la población para realizar viajes no motorizados.
3. **Equidad en los servicios de transporte,** en donde se revisó la ubicación de grupos socialmente vulnerable, identificando que población indígena se ha establecido principalmente en los límites entre Torreón con Matamoros, y Torreón con Lerdo, mientras que la población identificada como afrodescendiente presentó un ligero crecimiento en la última década, teniendo la mayor presencia en el municipio de Torreón.
4. **Cultura de la Movilidad en Torreón,** muestra las conductas de desplazamiento de los habitantes. En general, las infracciones en vía se encuentran vinculadas a estacionarse indebidamente, conducir sin precaución y circular a exceso de velocidad, mostrando una oportunidad de mejorar la cultura y seguridad vial.
5. **Sostenibilidad de los sistemas de transporte,** basado en la estructuración operacional, progresividad y mejora de la flota vehicular de transporte público, así como integración urbana de habitabilidad manteniendo la calidad y eficiencia de acuerdo con las demandas. Este eje se requiere trabajar a través de esquemas de operación eficientes que permitan financiar el mantenimiento y adquisición de unidades de transporte, acompañado de mecanismos de subsidios para mantener una alta rentabilidad social con impactos en la economía metropolitana.

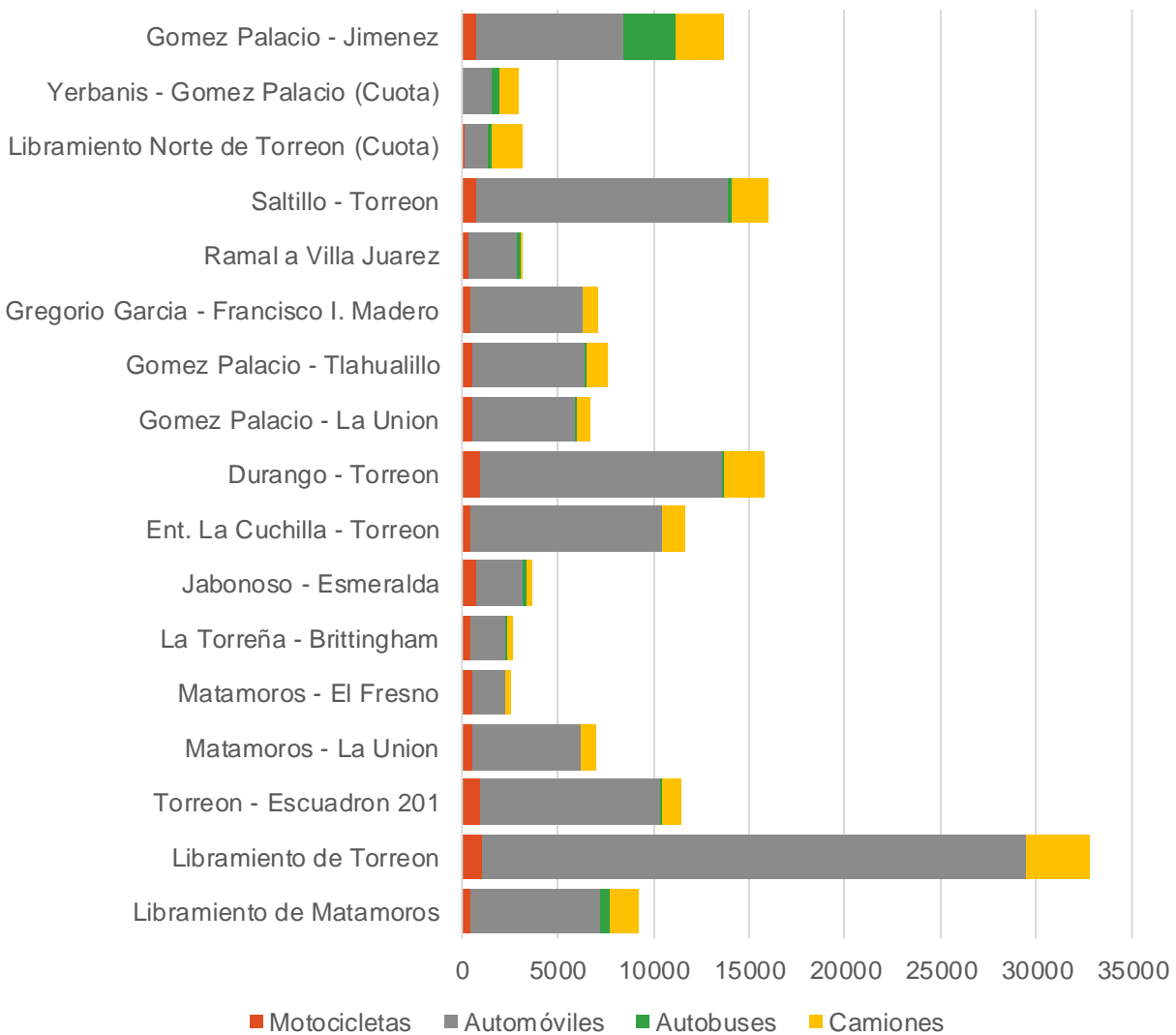


## 5.2. TRÁNSITO LOCAL Y REGIONAL

Con respecto al tránsito vehicular sobre la red regional de la ZML (Figura 6), el eje que presenta el mayor tránsito diario promedio anual (TDPA) fue el Libramiento de Torreón, con un flujo diario de 33,155 vehículos, seguida por las carreteras Durango – Torreón con un flujo de 16,013 vehículos, y Saltillo – Torreón, con un flujo de 15,945 vehículos diarios (Figura 5).

Los ejes con el menor flujo son las carreteras Matamoros – El Fresno, con un flujo de 2,499 vehículos; La Torreña – Brittingham, con un flujo de 2,679 vehículos y la autopista de cuota Yerbanis - Gomez Palacio (Cuota), con un flujo de 2,715 vehículos.

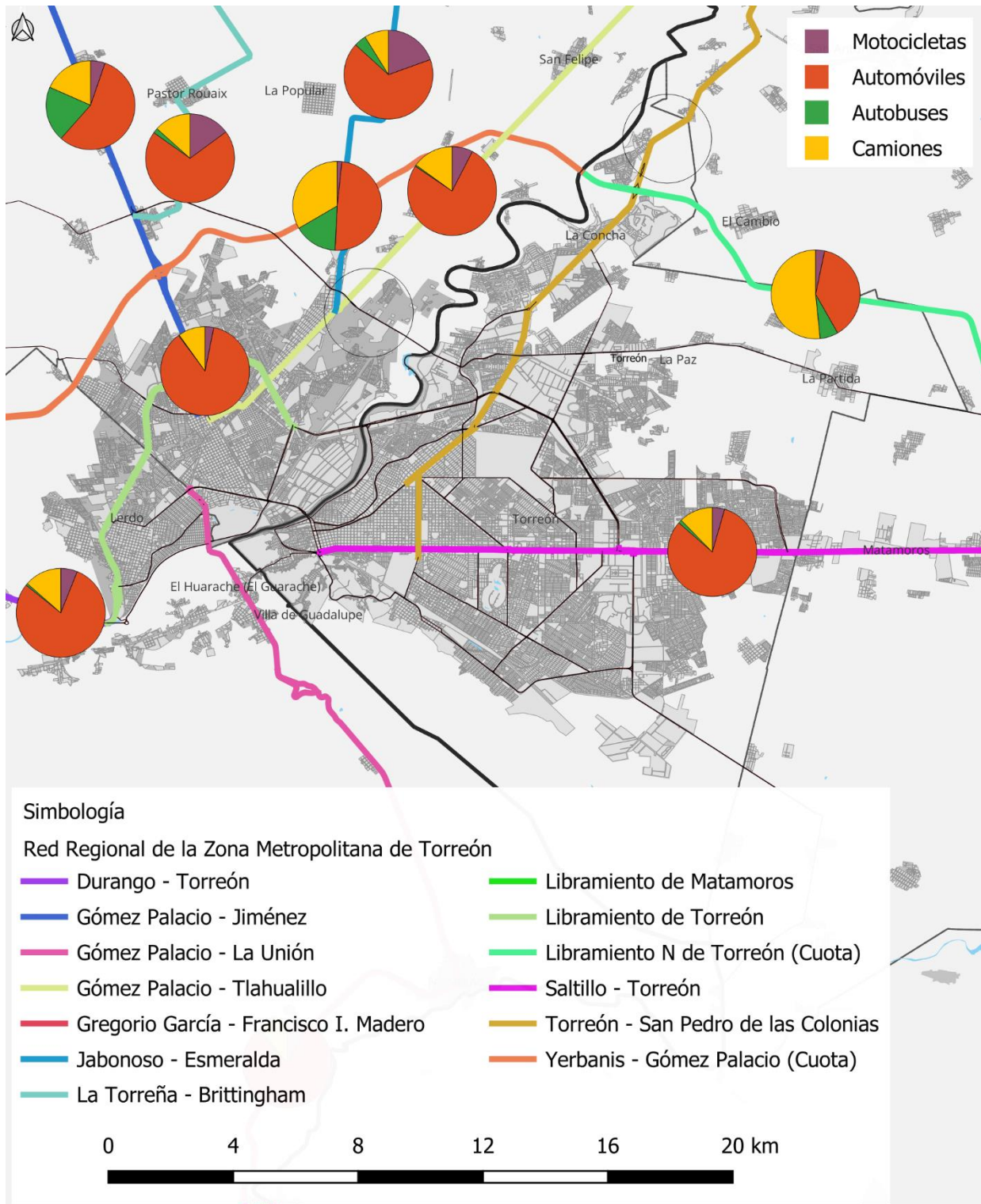
Figura 5 Participación del TDPA por modo de transporte sobre el eje regional de la ZML



Fuente: elaboración propia, Urbanística a partir de datos viales 2014-2022, SCT



Figura 6 Participación Modal sobre la Red Regional de la ZML



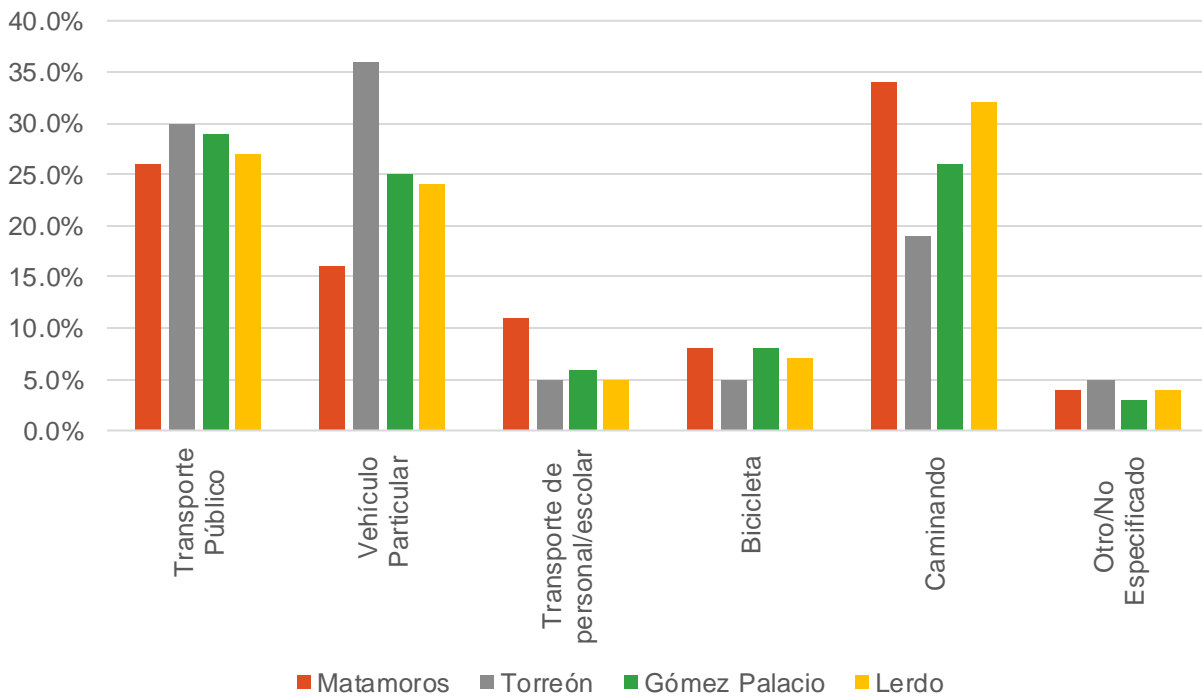
Fuente: elaboración propia, Urbanística a partir de datos viales 2014-2022, SCT



### 5.3. TRASLADO DE LOS HABITANTES DE LA ZML

El principal modo de traslado de los habitantes de Torreón es el Vehículo Particular, utilizado por el 36.4% de la población (Figura 7), seguido por el Transporte Público (29.2%) y los modos no motorizados en tercer lugar (24.4%, recorridos a pie y en bicicleta). Cabe destacar, que mientras que la dependencia por el automóvil que ha caracterizado a las ciudades industrializadas desde la segunda mitad del siglo XX se observa para la ciudad de Torreón, si se agrega el uso del transporte escolar y de personal a la participación del transporte público, ese sube a 33.8%, y considerando el 24.4% de modos no motorizados, se observa en Torreón una división casi equitativa entre el vehículo particular, el transporte público y los modos no motorizados, aunque dominada por el automóvil.

Figura 7 Modo de Traslado en la ZML, por municipio



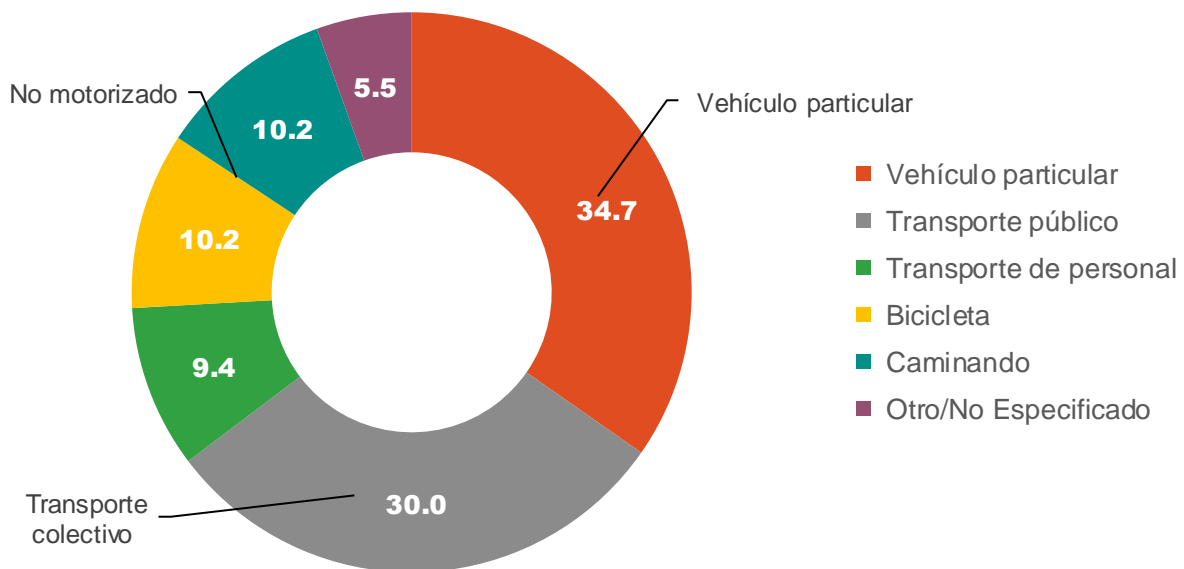
Fuente: IMPLAN Torreón a partir de la Encuesta Intercensal 2015 (INEGI) y Proyecciones de Población 2015 (CONAPO)

Con respecto al resto de los municipios de la ZML, en Lerdo y Matamoros los principales recorridos se realizan a pie, (32.82% y 34.95% respectivamente), mientras que el 29.74% de la población en Gómez Palacio utiliza el Transporte Público como principal modo de transporte. Finalmente, con respecto a la ZML, el principal modo de transporte es el vehículo particular como automóvil, camioneta o motocicleta, utilizado por el 30.55% de la población; seguido por el Transporte Público (29.20%); caminando (24.38%); transporte escolar o laboral (6.36%); la bicicleta (6.05%); y finalmente, otros modos de transporte (3.46%).



En cuanto a los viajes de trabajo (Figura 8), el transporte colectivo (39.4%) es el principal modo utilizado si se contempla el transporte de personal junto con el transporte público; seguido por el vehículo particular (34.7%), y finalmente los modos no motorizados (20.4%). De manera desagregada, el principal modo de transporte es el vehículo particular, seguido por el transporte público (30.0%).

Figura 8 Modos de Traslado para Viajes de Trabajo en la ZML



Fuente: IMPLAN Torreón a partir de la Encuesta Intercensal 2015 (INEGI) y Proyecciones de Población 2015 (CONAPO)

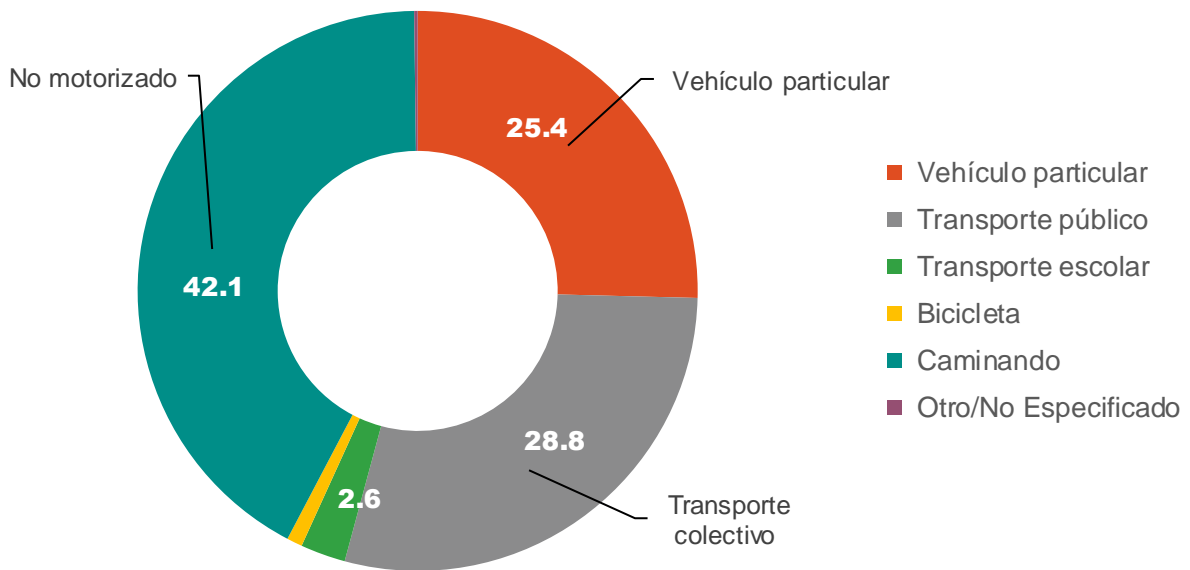
En contraste, en los viajes de estudios el principal modo de transporte son los modos no motorizados, los cuales alcanzan el 43.0% (Figura 9), seguido por el transporte colectivo (31.4%) y finalmente el vehículo particular (25.4%), aunque cabe destacar que el uso de la bicicleta no figura en dichos viajes (0.9%). Esta inversión en la preferencia por el modo de traslado entre viajes de estudios y viajes de trabajo se explica a través de tres fenómenos:

- Por un lado, los viajes de estudios suelen ser mucho más cortos que los viajes de trabajo, teniéndose que las escuelas primarias, secundarias y muchos bachilleres se encuentran dispersos en los barrios residenciales de la ciudad. Esto se soporta con los bajos tiempos de recorrido de los viajes a pie, donde el 80% ocurre en menos de 15 minutos (Figura 10);
- Por otro lado, los trabajadores de un hogar son quienes aportan al nivel socioeconómico del mismo y por ende son quienes tienen la disposición a adquirir y utilizar un vehículo; por este motivo los vehículos en un hogar se suelen priorizar para viajes de trabajo.
- Finalmente, independientemente del nivel socioeconómico del hogar y la cantidad de vehículos disponibles, muchos estudiantes no están en edad para conducir un vehículo, por lo cual sus viajes de estudios suelen ocurrir con el estudiante como pasajero.





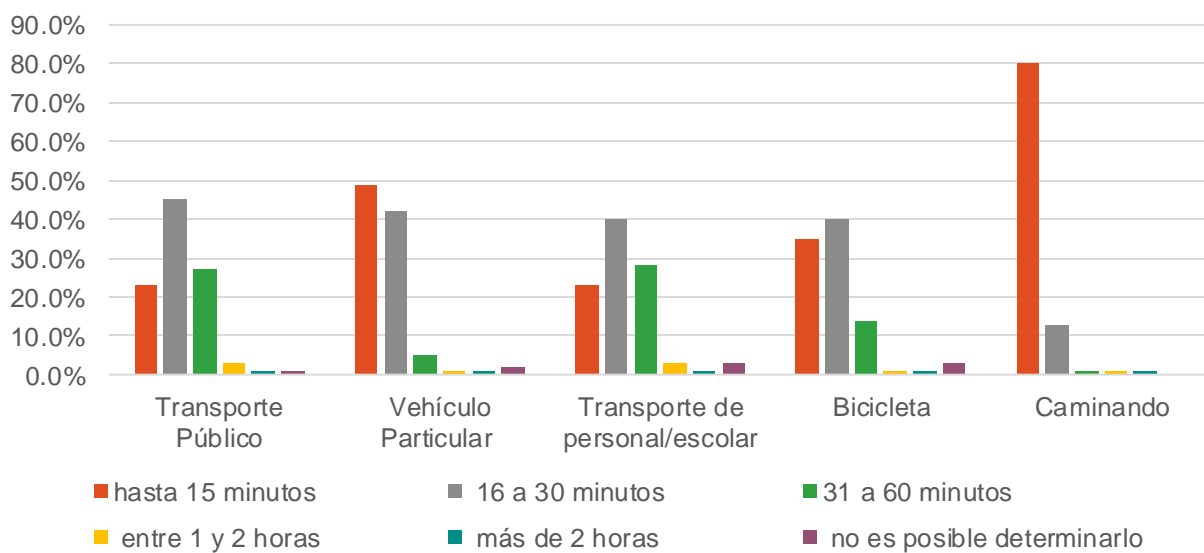
Figura 9 Modos de Traslado para Viajes de Estudios en la ZML



Fuente: IMPLAN Torreón a partir de la Encuesta Intercensal 2015 (INEGI) y Proyecciones de Población 2015 (CONAPO)

En cuanto a los tiempos de recorrido (Figura 10), se observa un patrón típico respecto a la participación modal de los recorridos observados, en dónde los recorridos en modos no motorizados suelen ser cortos, particularmente aquellos que se realizan a pie; mientras que los recorridos en transporte colectivo suelen ser más largos en relación con los recorridos en vehículo particular.

Figura 10 Tiempos de Recorrido en la ZML, por modo



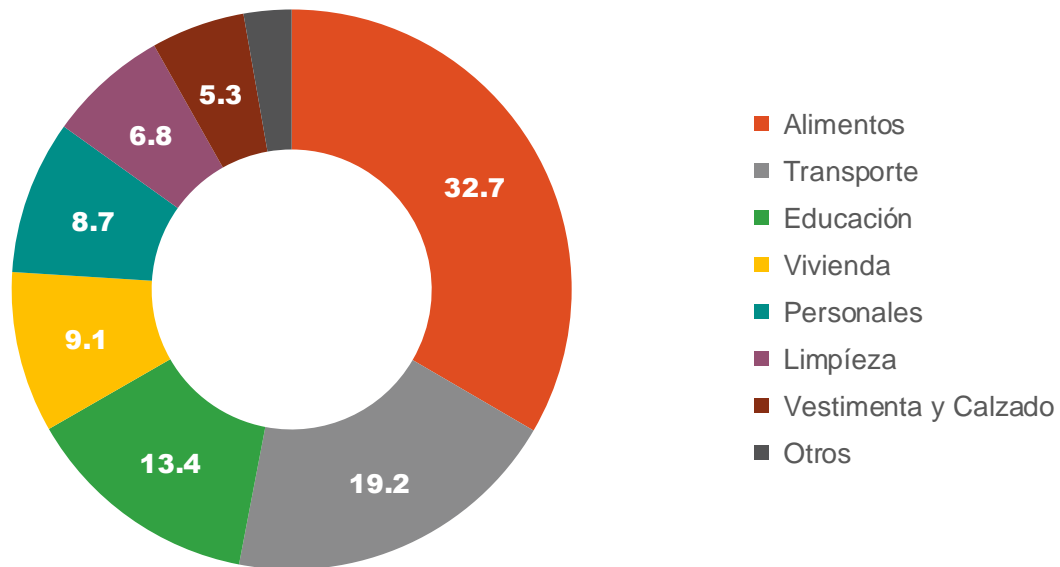
Fuente: IMPLAN Torreón a partir de la Encuesta Intercensal 2015 (INEGI) y Proyecciones de Población 2015 (CONAPO)



#### 5.4. CARACTERÍSTICAS DE LOS HOGARES DE LA ZML EN TORNO A LA MOVILIDAD

El transporte es el segundo gasto más importante de los hogares en la ZML (Figura 11), representando el 19.2% del mismo y sólo superado por el gasto en alimentos (32.7%), entre los cuales se supera más de la mitad del gasto del hogar (51.9%). En tercer y cuarto lugar se encuentran los gastos destinados a educación y a la vivienda, los cuales representan el 13.4% y el 9.1% del gasto total del hogar. Entre estos cuatro gastos (alimentos, transporte, educación y vivienda), se alcanza casi el 75% del gasto total de hogar.

Figura 11 Gasto Promedio del Hogar en la ZML, por concepto



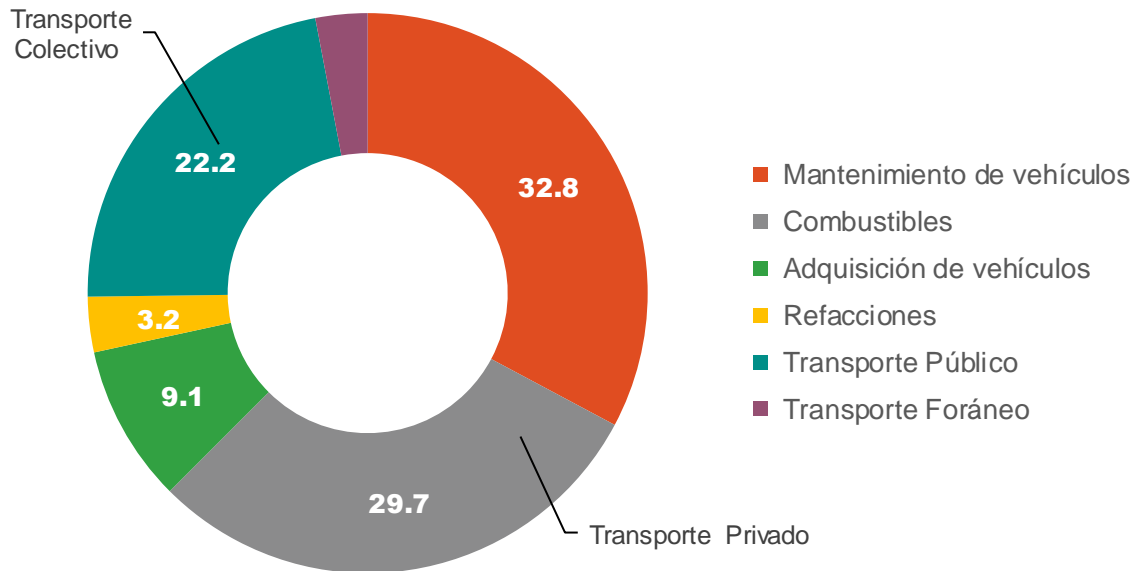
Fuente: IMPLAN Torreón a partir de la Encuesta Intercensal 2015 (INEGI) y Proyecciones de Población 2015 (CONAPO)

Considerando sólo el gasto en transporte de los hogares (Figura 12), entre el gasto en mantenimiento de vehículos (32.8%), el gasto en combustibles (29.7%), la adquisición de vehículos (9.1%) y el gasto en refacciones (3.2%), el gasto destinado al transporte privado representa el 74.5% del gasto destinado al transporte, mientras que el gasto en transporte público no supera el 22.2%.

Este paradigma sugiere que la decisión de los usuarios de preferir el transporte privado no se basa únicamente en el costo de este, puesto que están dispuestos a destinar un mayor porcentaje de sus ingresos en este modo de transporte. Factores como la comodidad, la flexibilidad y, posiblemente, la falta de eficiencia percibida en el transporte público también puede influir en la elección del modo de transporte de los habitantes de la ZML. Finalmente, este paradigma se soporta con la alta tenencia de vehículos de las viviendas de la ZML (Figura 13).



Figura 12 Gasto Promedio del Hogar destinado a la Movilidad en la ZML



Fuente: IMPLAN Torreón a partir de la Encuesta Intercensal 2015 (INEGI) y Proyecciones de Población 2015 (CONAPO)

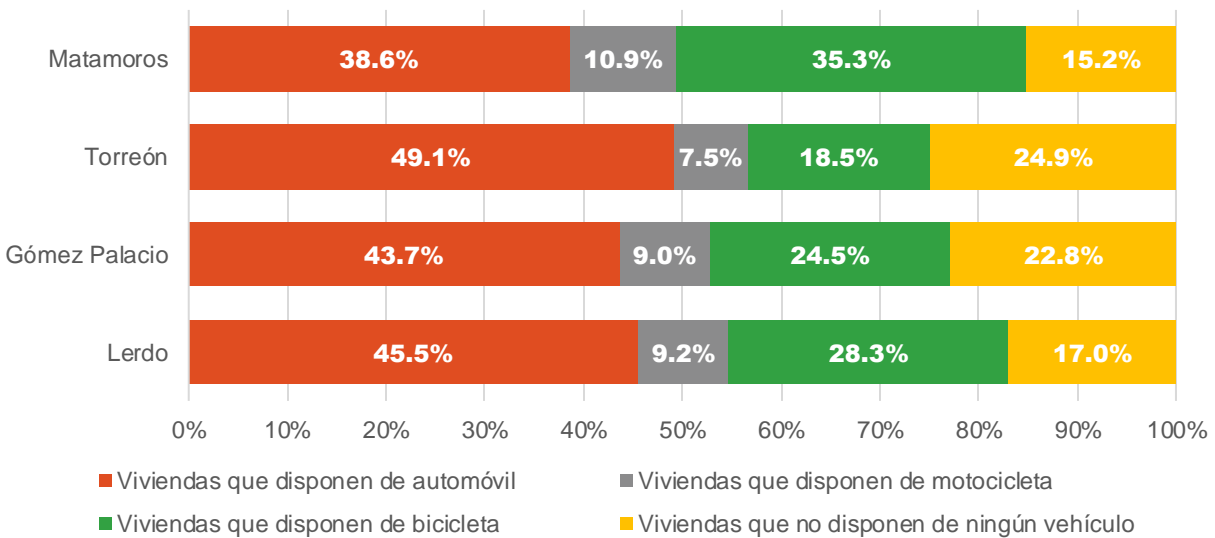
En Torreón el 49.1% de las viviendas disponen de al menos un automóvil particular (Figura 13), mientras que casi el 24.9% de las mismas no disponen de ningún vehículo. La mayor tenencia de la bicicleta y la motocicleta se observa en la ciudad de Matamoros (35.3% y 10.9% respectivamente). Por otro lado, en la ZML la menor tenencia del automóvil se observa en Matamoros (38.6% de las viviendas), mientras que la menor tenencia de la motocicleta y la bicicleta se observa en Torreón (7.5% y 18.5% respectivamente). Finalmente, Matamoros es el municipio en dónde la mayoría de las viviendas disponen de al menos un vehículo (84.8% de las viviendas).

Referente al comportamiento histórico de las viviendas que disponen de vehículos, no se tienen datos históricos de las viviendas que disponen de motocicletas o bicicletas debido a que los censos y conteos de población y vivienda efectuados previo al año 2020 no incluían las preguntas adecuadas en sus cuestionarios, sin embargo, sí se tienen un comportamiento histórico de las viviendas que disponen de al menos un automóvil (Figura 14).

Del comportamiento histórico se observa un gran incremento en la tenencia del automóvil, particularmente para Torreón del año 2000 al año 2010, en dónde se más que triplicaron las viviendas que disponían de al menos un vehículo, al pasar de 59,292 a 185,588 viviendas. Posteriormente, del 2010 al 2020 hubo un declive de alrededor de un tercio de las viviendas (62,823), posiblemente ligado a los efectos de la Gran Recesión de 2008-2009, la cual se extendió hasta mitades de la década del 2020. Las tendencias lineales de crecimiento muestran que para el 2030 las viviendas que disponen de al menos un automóvil habrán alcanzado los niveles del 2010, con 186,022 viviendas disponiendo de al menos un automóvil.



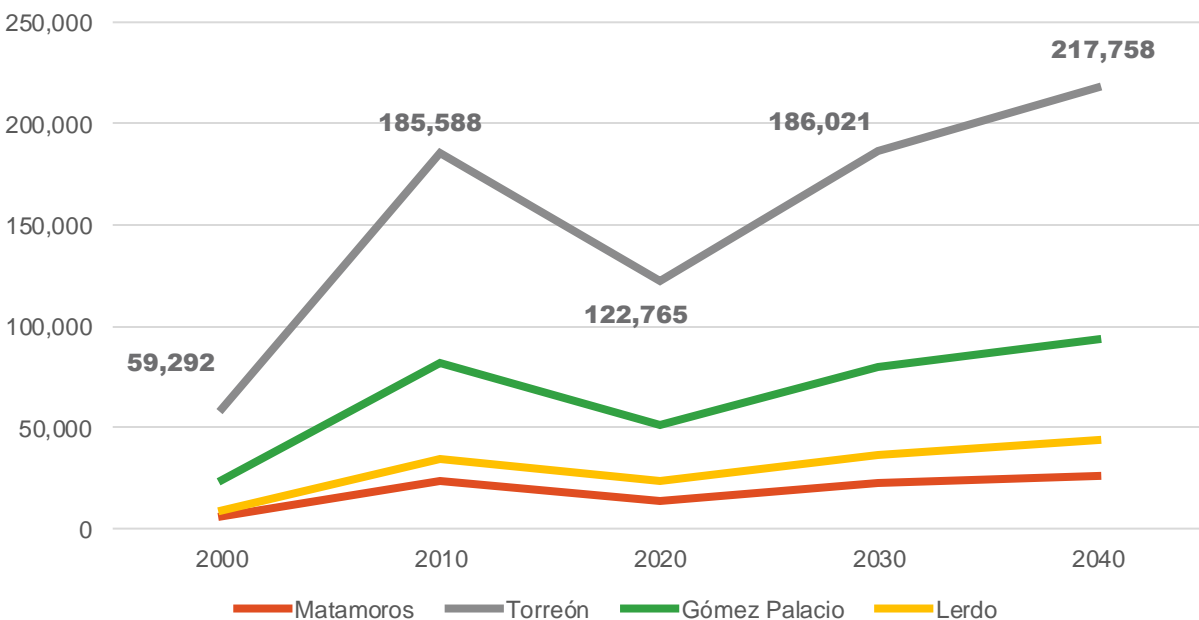
Figura 13 Viviendas que Disponen de al menos un Vehículo en la ZML



Fuente: elaboración propia, Urbanística a partir del Censo de Población y Vivienda 2020, INEGI

Cabe destacar que la falta de datos históricos sobre las viviendas que disponen de al menos una motocicleta o bicicleta evitan visualizar las preferencias históricas por dichos modos de transporte.

Figura 14 Evolución de las Viviendas que disponen de un Automóvil, ZML



Fuente: elaboración propia, Urbanística a partir del Censo de Población y Vivienda 2020, INEGI

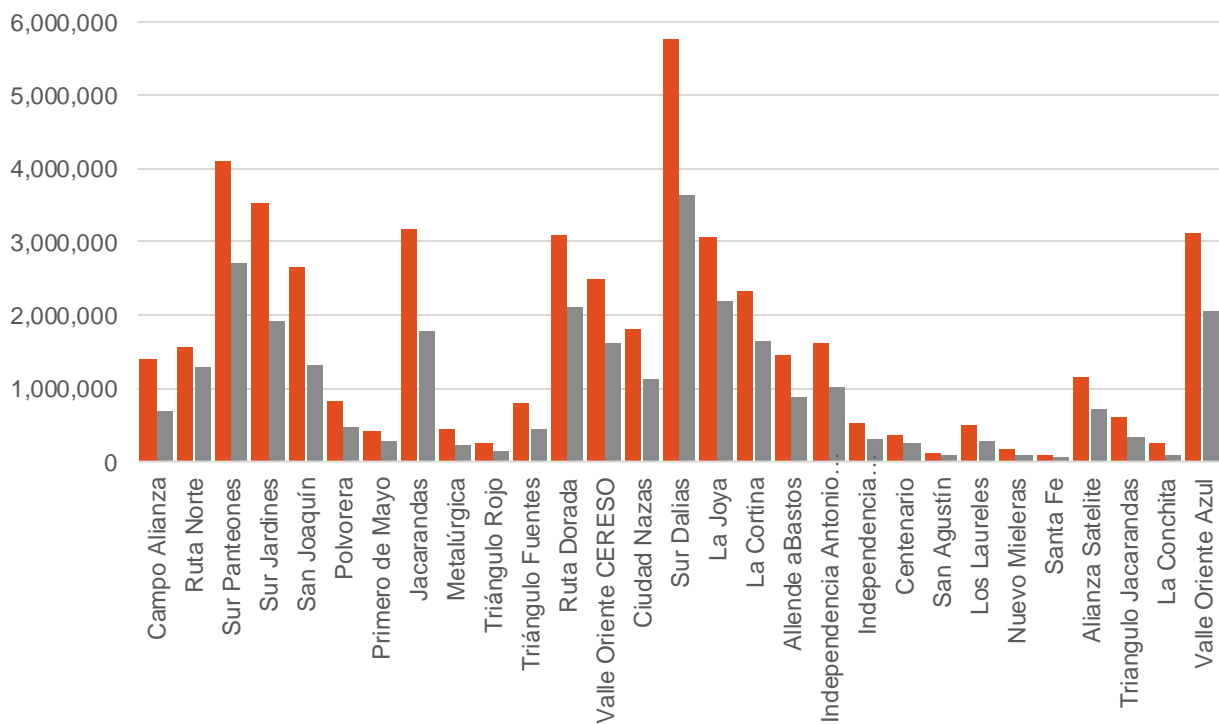


### 5.5. TRANSPORTE PÚBLICO

El análisis del aforo del transporte público para la ciudad de Torreón entre los años 2019 y 2020 revela una tendencia importante: durante este periodo, el aforo y las 30 rutas del transporte público disminuyeron de 47,689,807 pasajeros a 29,810,451 pasajeros, representando una drástica caída del 37.49% (Figura 15).

Durante el mismo periodo también se observó una disminución en la participación del método de pago de la tarjeta para aquellos usuarios que siguieron utilizando el servicio de transporte público, al pasar de 14.1% de los pagos realizados al 8.6%.

Figura 15 Evolución del aforo 2019-2020, por ruta



Fuente: elaboración propia, Urbanística a partir de datos proporcionados por IMPLAN Torreón

Para el año 2020, la ruta que concentró la mayor cantidad de embarcaciones (el 12.18% del total) fue la ruta Sur – Dalias con 3,629,592 pasajeros (Figura 16), seguida por la ruta Sur – Panteones con 2,720,284 pasajeros (9.13% del total). En tercer lugar, se encuentra la ruta La Joya con 2,195,746 pasajeros (7.37% del total), seguido por las rutas: Dorada con 2,103,019 pasajeros (7.05% del total), Valle Oriente Azul con 2,046,742 pasajeros (6.87% del total), Sur Jardines con 1,923,022 pasajeros (6.45% del total) y Jacarandas con 1,791,148 pasajeros (6.01% del total). Entre estas siete rutas, de treinta, se traslada el 55.05% de los usuarios del transporte público en el municipio de Torreón.

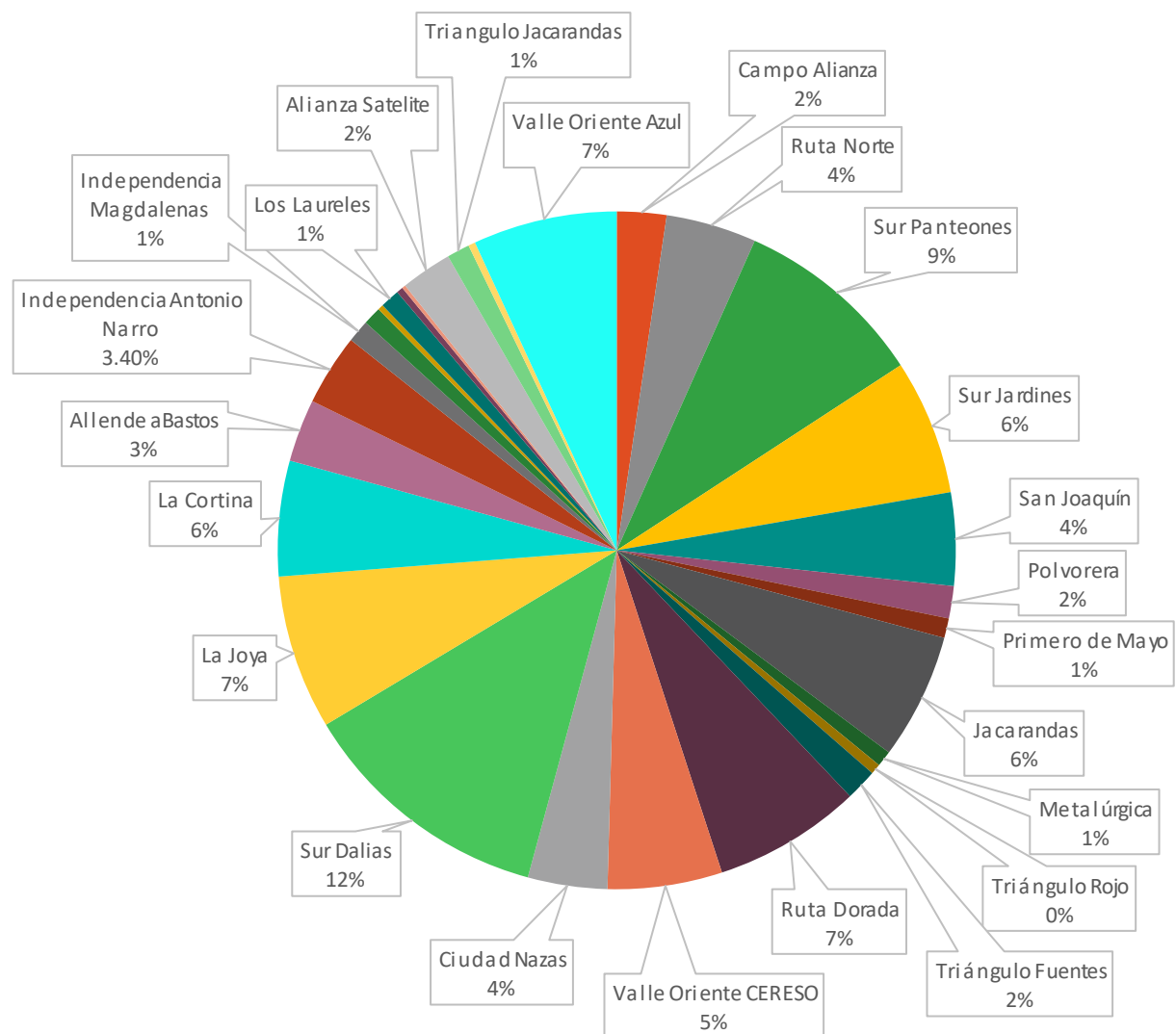




Las rutas con menor aforo para el año 2020 fueron Santa Fe con 51,405 pasajeros anuales (0.17% del total) seguida por la ruta San Agustín con 79,217 pasajeros anuales (0.27% del total), Nuevo Mieleras con 92,985 pasajeros anuales (0.31% del total), y La Conchita con 99,517 pasajeros anuales (0.33% del total). Entre estas cuatro rutas se traslada el 1.08% de los usuarios de transporte público en Torreón.

Por último, se observa que las rutas con mayor aforo son aquellas que principalmente conectan el centro de la ZML con el suroriente de Torreón, así como la ruta Jacarandas que conecta el centro de la ZML con el nororiente de Torreón, a través de la periferia (Figura 17). Destaca la ausencia de recorridos que conecten el eje norte-sur de Torreón, así como el centro geográfico del municipio.

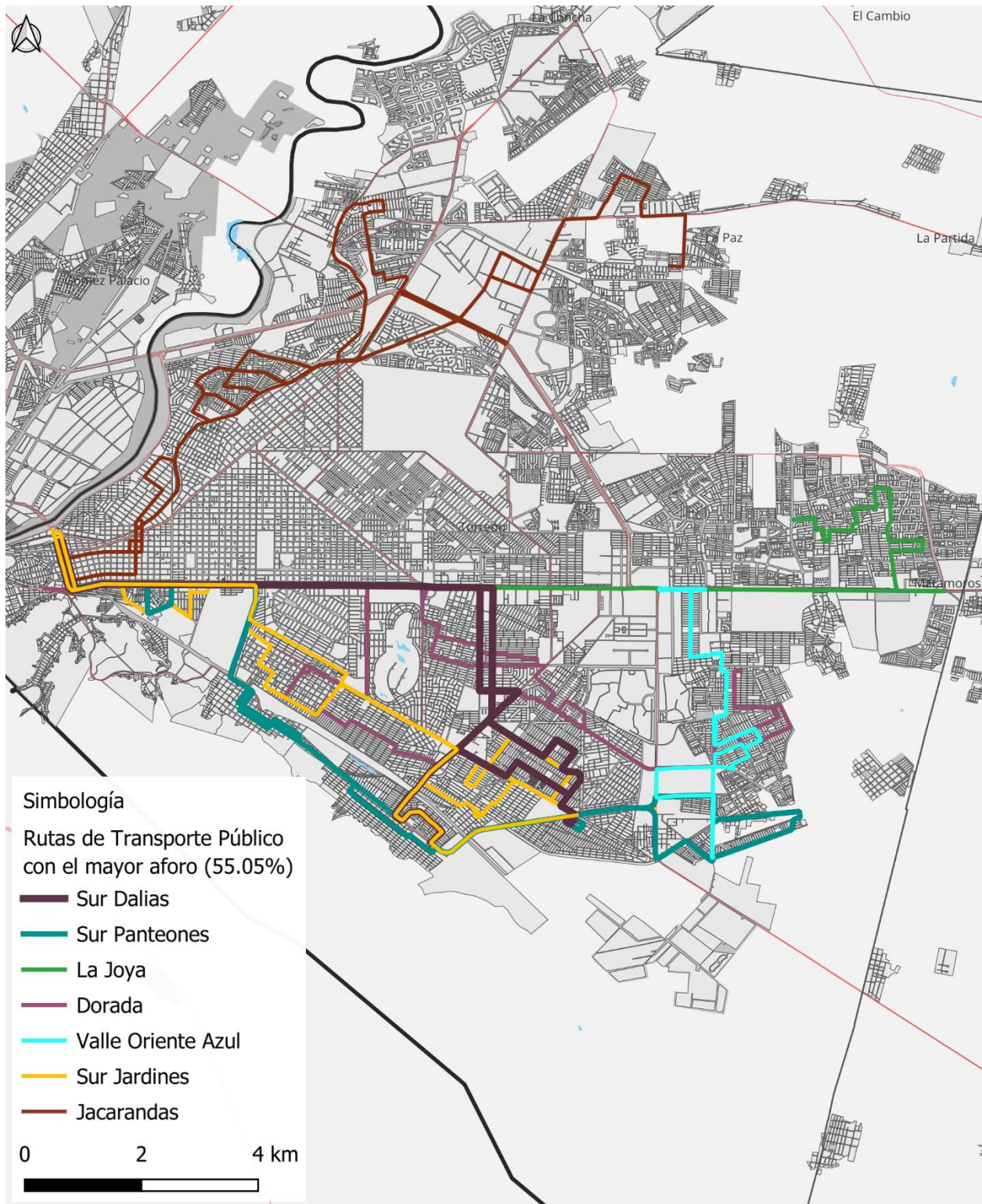
Figura 16 Participación de la demanda de transporte público, por ruta



Fuente: elaboración propia, Urbanística a partir de datos proporcionados por IMPLAN Torreón



Figura 17 Rutas de Transporte Público con Mayor Aforo, Torreón



Fuente: elaboración propia, Urbanística a partir de datos proporcionados por IMPLAN Torreón

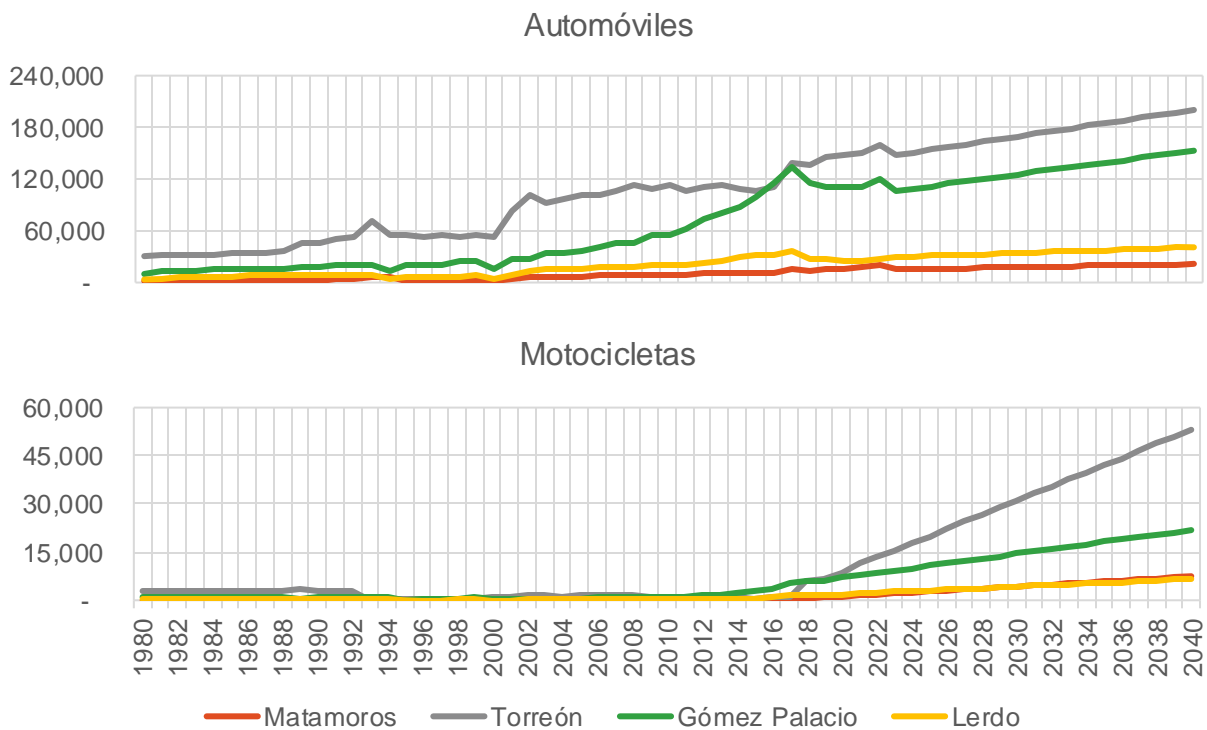


### 5.6. TRANSPORTE PRIVADO

Desde el año 2010 hacia el año 2020 la ZML ha visto un incremento en los automóviles registrados en circulación de 199,863 a 297,594 automóviles, representando un incremento de 149% (Figura 18). Durante este mismo periodo, las motocicletas registradas en circulación incrementaron de 2,365 a 18,544 motocicletas, representando un aumento del 784.1%.

Esta es una tendencia que, de seguirse, lograría un cambio en la participación modal de la motocicleta del 4.4% al 13.6%, mientras que la participación modal de los automóviles registrados en circulación bajaría de 69.9% a 63.6%.

Figura 18 Evolución de Vehículos de Motor Registrados en Circulación, por municipio



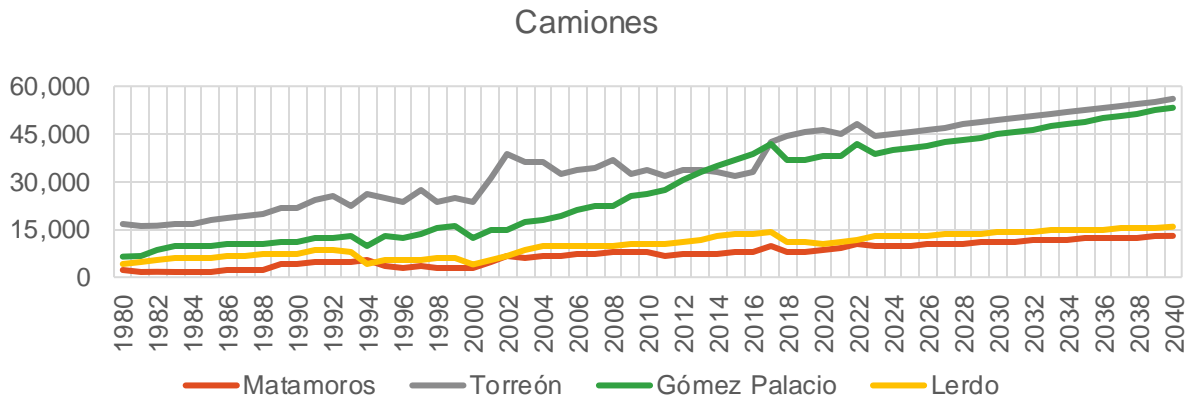
Fuente: elaboración propia, Urbanística a partir de INEGI: Vehículos de Motor Registrados en Circulación

### 5.7. TRANSPORTE DE CARGA

Desde el año 2010 hacia el año 2020 la ZML ha visto un aumento significativo en el número de camiones registrados en circulación (Figura 19), que habría pasado de 78,378 a 103,385 camiones, representando un incremento del 132%. De continuar esta tendencia, se esperaría un total de 138,134 camiones registrados en circulación en la ZML.



Figura 19 Evolución de Vehículos de Motor Registrados en Circulación, por municipio



Fuente: elaboración propia, Urbanística a partir de INEGI: Vehículos de Motor Registrados en Circulación

### 5.8. TRANSPORTE NO MOTORIZADO

En la ZML los municipios de Torreón y Gómez Palacio destacan como los municipios con el mayor porcentaje de viviendas que emplean la bicicleta como medio de transporte, (45.17% y 28.20%, respectivamente). Estas áreas cuentan con infraestructura ciclista y condiciones topográficas propicias para fomentar este tipo de movilidad.

Por otra parte, como parte de las acciones realizadas por parte del municipio para fomentar los medios de transporte no motorizados se encuentra el Plan de Movilidad Activa. El cual tiene como objetivo fungir como la herramienta principal para la planificación estratégica que conciba y ejecute políticas, objetivos, proyectos y programas relacionados con la movilidad de modos no motorizados. Su propósito es coordinar, organizar y dar prioridad a las acciones necesarias para instaurar un sistema de movilidad urbana sostenible.

El mismo Plan buscaba proteger cuatro tipos de viaje, identificados como prioritarios: escolares en transporte público, escolares a pie, laborales en bicicleta y laborales en transporte público. Por ello, las estrategias y acciones se enfocaron de manera transversal en la protección de dichos modos. Se establecieron diez estrategias, cada una con acciones al corto, mediano y largo plazo, así como las metas que buscaban alcanzar y las problemáticas a solucionar.

Por último, además de considerar que el 24.4% de los desplazamientos se realizan a pie, es crucial resaltar la diversidad de usuarios en las vías, quienes enfrentan condiciones físicas distintas. En el año 2020, según los datos recopilados por el Censo de Población y Vivienda 2020 de INEGI, la distribución de personas con limitaciones físicas en diferentes municipios de la región era la siguiente: un 16.78% de la población de Matamoros, el 15.18% de Torreón, el 17.35% de Gómez Palacio y el 15.23% de Lerdo experimentaban algún tipo de limitación.

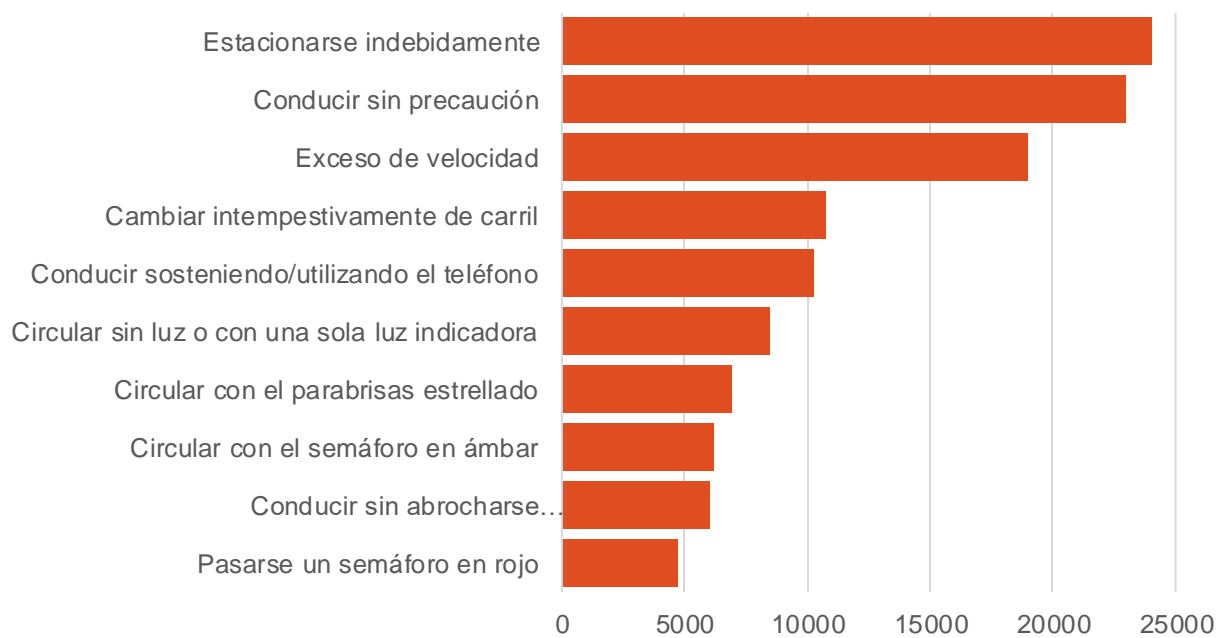


## 6. DIAGNÓSTICO INTEGRADO DE LA SEGURIDAD VIAL

### 6.1. INFRACCIONES

En el municipio de Torreón en 2020 se observaron más de 100,000 infracciones, la mayoría concentrándose en los meses de agosto 2020, julio 2020 y mayo 2020. De estas infracciones, el 37.8% de ellas se dieron por efectos de estacionarse indebidamente, conducir sin precaución y circular a exceso de velocidad (Figura 20).

Figura 20 Infracciones más comunes, Torreón 2020



Fuente: elaboración propia, Urbanística a partir de datos proporcionados por el IMPLAN

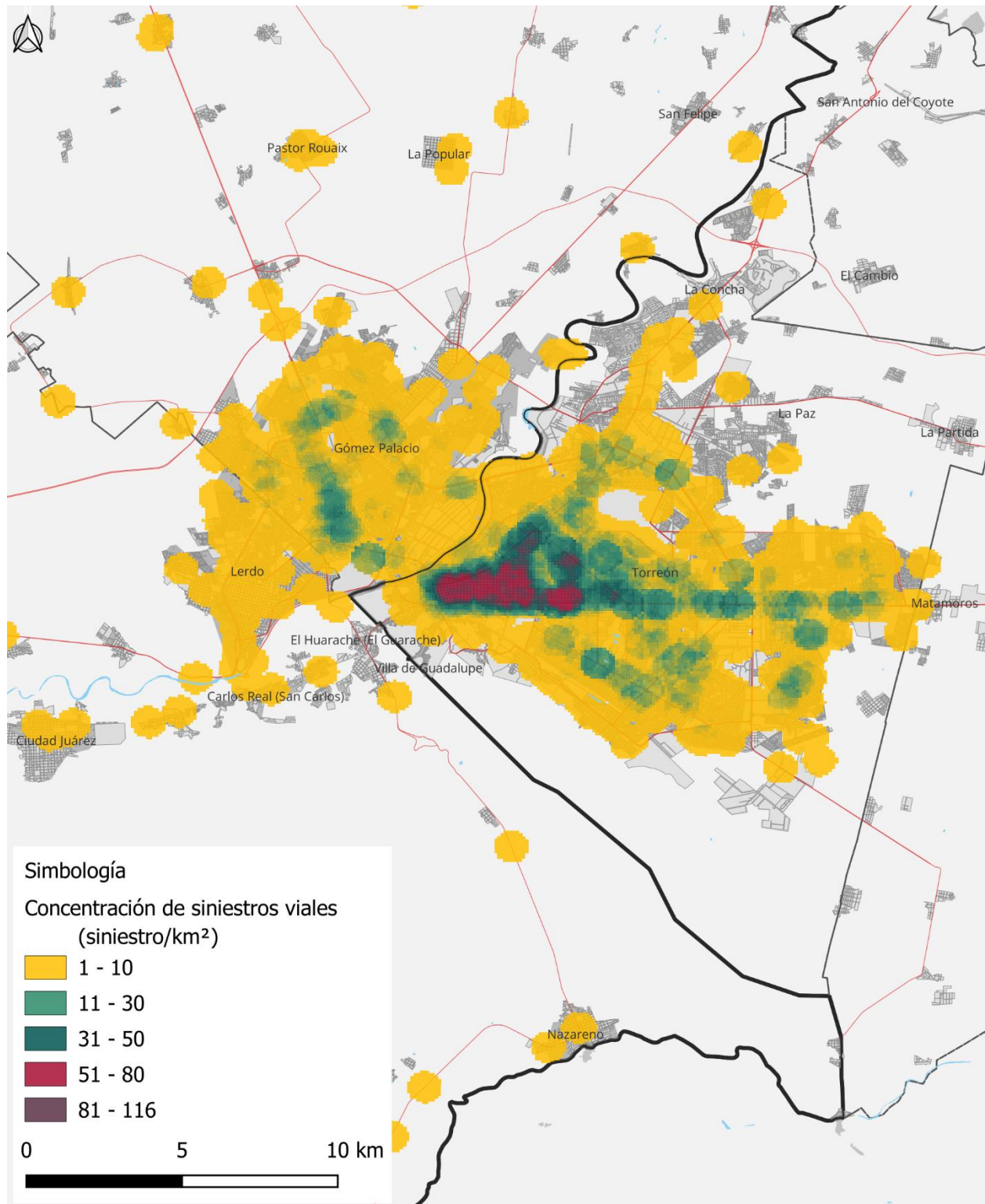
### 6.2. SINIESTROS DE TRÁNSITO

La Figura 21 muestra la distribución espacial de todos los siniestros viales para los cinco municipios de la ZML. Se observa que la mayor concentración de siniestros viales ocurre en las zonas más urbanizadas y con mayores densidades, principalmente las cabeceras de los cinco municipios de la ZML.





Figura 21 Distribución Espacial del Siniestro Vial, ZML



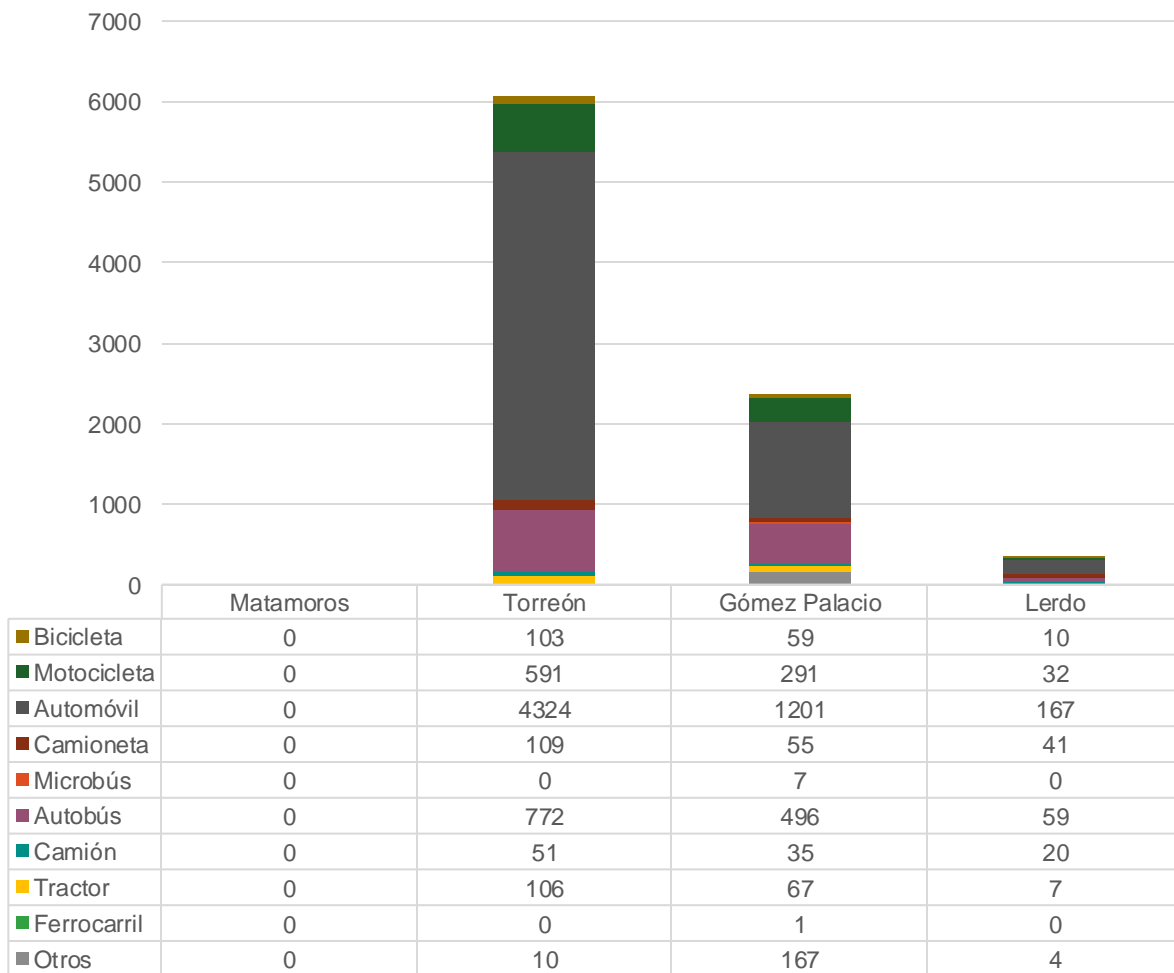
Fuente: elaboración propia, Urbanística a partir de datos proporcionados por el IMPLAN



Finalmente, la Figura 22 muestra la distribución de los siniestros viales por tipo de vehículo involucrado para los cinco municipios de la ZML, mientras que la Figura 23 muestra la distribución de los siniestros viales por tipo de usuario involucrado y si este terminó en lesión o fatalidad. Cabe destacar que no se registraron datos para el municipio Matamoros, de una base de datos que cubría varias ciudades grandes del país.

Entre los vehículos involucrados, el automóvil es el más común, estando presente en el 64.8% de los siniestros. En segundo lugar, está el autobús (15.1%) seguido por la motocicleta (10.4%). Entre los usuarios involucrados que terminaron con lesión, el 55% fueron conductores del vehículo y el 33.2% eran pasajeros, mientras que entre los usuarios involucrados que terminaron en fatalidad el 83.3% fueron conductores, 7.4% fueron pasajeros y 5.6% fueron peatones.

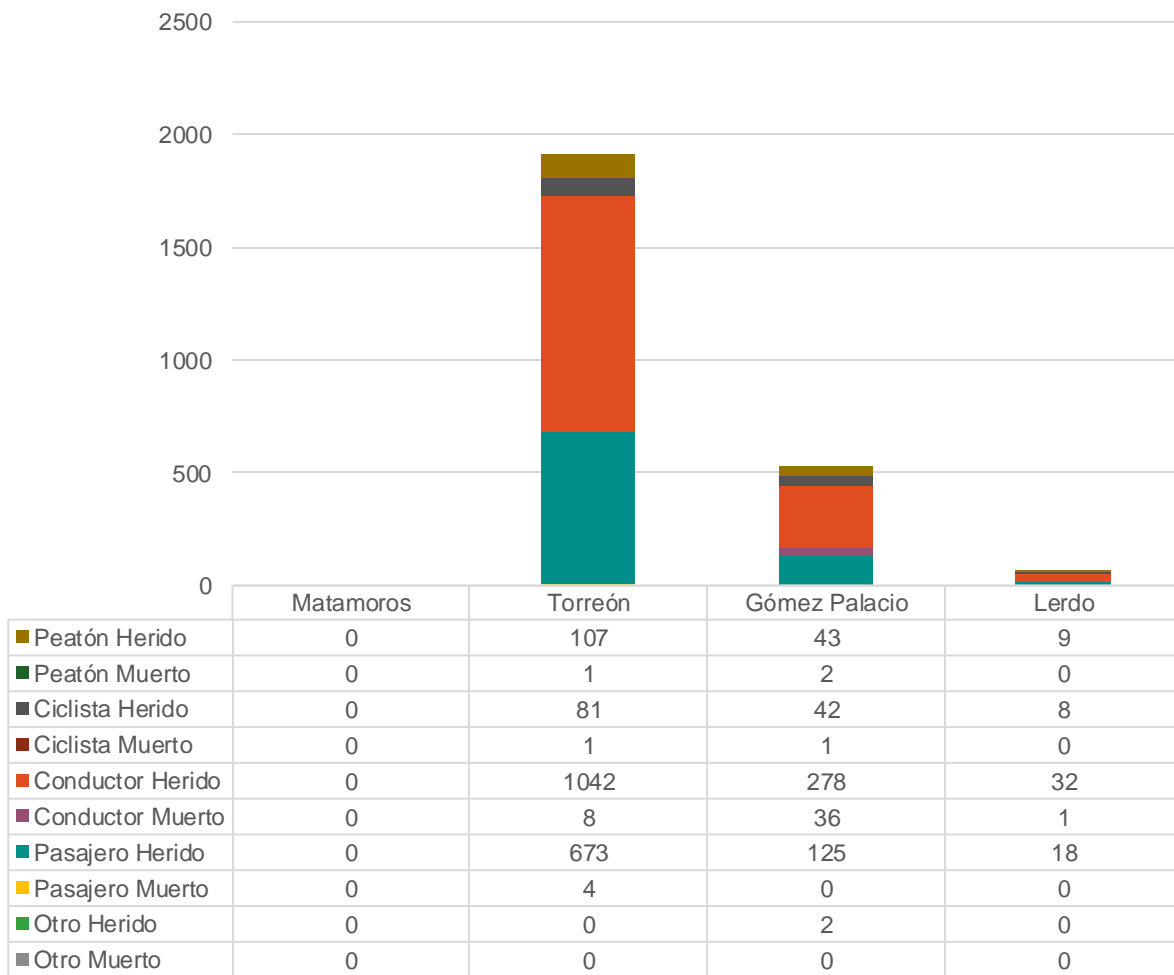
Figura 22 Distribución del Siniestro Vial en la ZML, por tipo de vehículo involucrado



Fuente: elaboración propia, Urbanística a partir de datos proporcionados por el IMPLAN



Figura 23 Distribución del Siniestro Vial en la ZML, por tipo de usuario involucrado



Fuente: elaboración propia, Urbanística a partir de datos proporcionados por IMPLAN Torreón



## 7. RETOS IDENTIFICADOS DE LA MOVILIDAD EN TORREÓN

### 7.1. PROBLEMÁTICA IDENTIFICADA EN EL DIAGNÓSTICO

Del año 2010 al 2020, la ciudad de Torreón incrementó su población en alrededor del 12.7%, al pasar de 639,629 habitantes a 720,848 habitantes.

Esta transformación que la ciudad de Torreón ha experimentado en torno a la oferta y demanda de sus distintos modos de transporte se presenta como parte de los síntomas del crecimiento urbano disperso y que incentiva al uso del transporte motorizado, aunándose a:

1. Un hogar típico en Torreón gasta en promedio en el 19.2% de sus ingresos en transporte y que hasta el 74.8% de ese gasto se destina a conceptos relacionados con el transporte motorizado privado,
2. Con un consumo de diésel promedio por unidad de transporte de 8.4 litros por kilómetro y un consumo de 302.63 litros por vuelta, se estima un mínimo de 0.18 toneladas métricas de equivalentes de dióxido de carbono diario derivado del uso del transporte público.
3. Más del 46% de la población prefiere utilizar el transporte particular para sus traslados y menos del 28% de la población realiza sus traslados en transporte colectivo.

Figura 24 Evolución de las Tarifas de Transporte Público de Torreón, 2011-2019

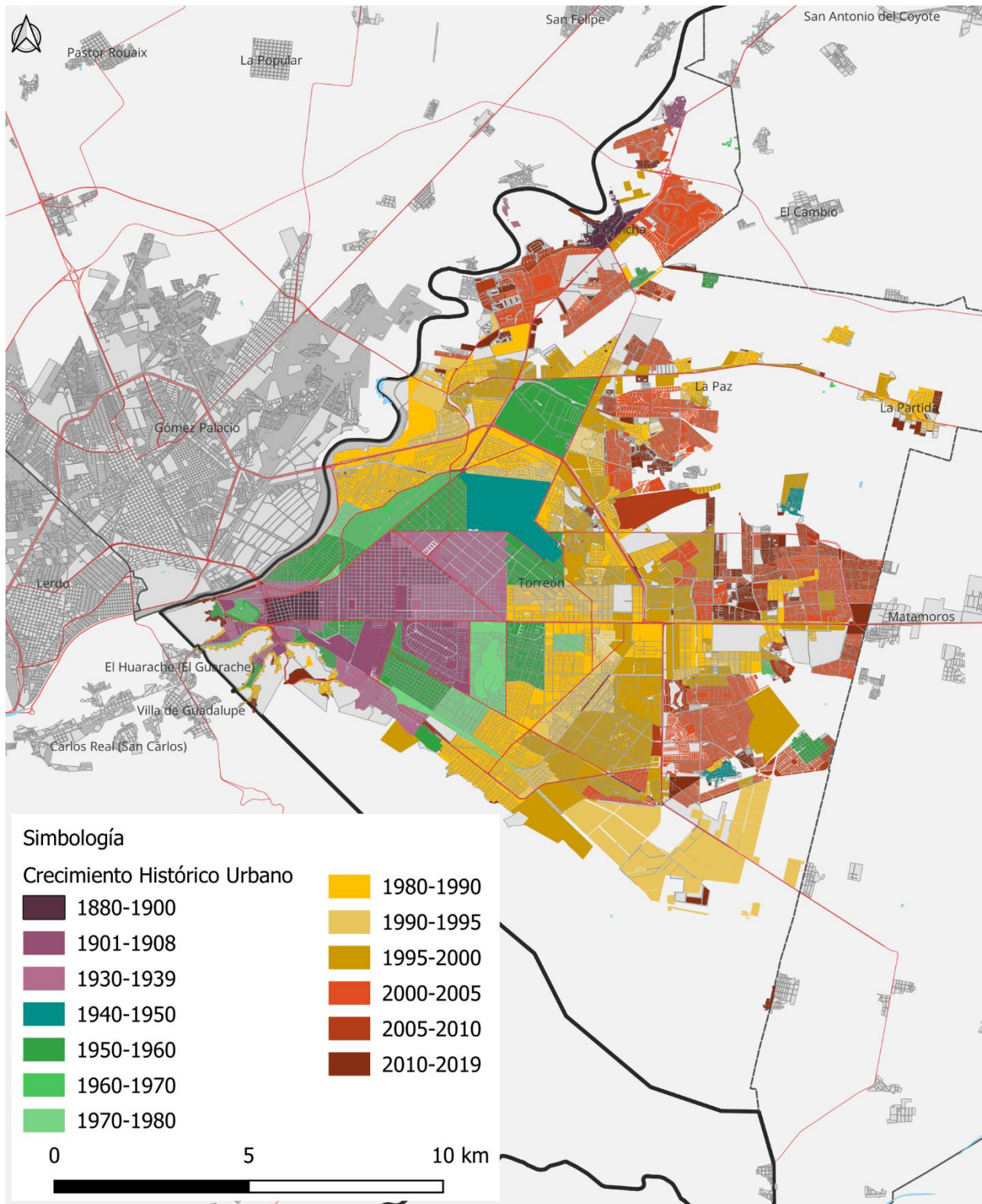
	2011	2012	2013	2017	2019
<b>Autobús</b>					
general efectivo	\$7.00	\$8.00	\$9.00	\$11.00	\$13.00
general tarjetas	\$6.00	\$6.60	\$7.60	\$9.60	\$11.00
preferencial tarjeta	\$3.95	\$4.20	\$5.00	\$7.00	\$9.00
<b>Taxi</b>					
banderazo		\$7.00	\$8.00	\$9.00	\$10.00
salto (200m)		\$0.92	\$1.02	\$1.40	\$1.60
tiempo muerto (45s)		\$0.92	\$1.02	\$1.40	\$1.60

Fuente: elaboración propia, Urbanística a partir de datos de la Dirección General de Vialidad y Movilidad Urbana





Figura 25 Crecimiento de la Mancha Urbana de Torreón, 1880-2020



Fuente: elaboración propia, Urbanística a partir de datos proporcionados por IMPLAN Torreón



## 7.2. TRANSPORTE PÚBLICO

La compleja interrelación de factores que han afectado negativamente la utilización del transporte público en la región se compone del incremento de tarifas, la inflación, la emergencia sanitaria derivada del COVID-19, y el aumento significativo de vehículos particulares y motocicletas, indicando la necesidad de estrategias que aborden no solo los aspectos tarifarios sino también la calidad y eficiencia del servicio para atraer a los usuarios. La necesidad de recuperar la participación modal del transporte público debe involucrar la implementación de medidas que mejoren la asequibilidad, eficiencia y calidad del servicio, junto con iniciativas que fomenten la reducción del uso individual de vehículos.

Para el año 2020 se reportaron 7 hechos fatales y 1,327 siniestros en los cuales se encuentran implicados autobuses urbanos. Dichos siniestros subrayan la necesidad de evaluar y fortalecer las medidas de seguridad implementadas en el transporte público.

Finalmente, la baja participación del transporte de personal y el transporte escolar plantea la necesidad de examinar y mejorar dichos servicios, considerando su importancia para la seguridad y comodidad de los estudiantes.

## 7.3. TRANSPORTE PRIVADO

La arraigada dependencia de los automóviles en la región sugiere no solo una preferencia por la comodidad individual, sino también la necesidad de abordar desafíos relacionados con la intermodalidad, la movilidad activa y la congestión vehicular. Este hallazgo resalta la importancia de infraestructuras y servicios de transporte público eficientes para atender las necesidades de la comunidad y reducir la dependencia del vehículo particular.

Los autos particulares y las motocicletas continúan siendo protagonistas en los incidentes viales en la ZML, registrándose más de 6,800 hechos en los cuales estos vehículos se encuentran implicados. Este hecho destaca la relevancia de abordar la seguridad vial y los comportamientos de conducción en el contexto de vehículos motorizados, especialmente en el aumento notable de usuarios de motocicletas y automóviles.

La correlación identificada entre el incremento en el número de usuarios de motocicletas y automóviles con el aumento de incidentes viales señala la importancia de implementar estrategias específicas. Este fenómeno podría estar relacionado con diversos factores, incluyendo la congestión del tráfico, el comportamiento imprudente de algunos conductores y la falta de una cultura vial.

Esta última sugiere la necesidad de iniciativas educativas y de concientización dirigidas a mejorar el comportamiento de los conductores y usuarios de motocicletas y automóviles. Es importante explorar alternativas de movilidad, como el transporte público eficiente y amigable con el medio ambiente, podría ser una estrategia para reducir la presión sobre el sistema vial y mejorar la seguridad de todos los usuarios.



#### 7.4. TRANSPORTE DE CARGA

En torno a la seguridad vial, se registraron 287 hechos de tránsito relacionados con el transporte de carga en Torreón. Estos incidentes abarcan una variedad de vehículos, incluyendo camiones, tractores e incluso el ferrocarril. La frecuencia de estos hechos de tránsito resalta la importancia de abordar la seguridad y la gestión eficiente del transporte de carga. La diversidad de vehículos involucrados sugiere la necesidad de estrategias adaptadas a las características específicas de cada tipo de transporte, desde camiones hasta el ferrocarril.

Considerando la importancia del transporte de carga para el funcionamiento de las ciudades, y contemplando el incremento sostenido del mismo que la ZML y sus cuatro municipios verán hacia el 2040, es crucial considerar medidas que optimicen la circulación de camiones sin comprometer la seguridad vial y la calidad ambiental. La planificación de rutas específicas para el transporte de carga, la implementación de horarios preferenciales para entregas, y el fomento de tecnologías más limpias y eficientes podrían ser acciones clave.

#### 7.5. TRANSPORTE NO MOTORIZADO

Se destaca la necesidad de políticas y estrategias que aborden múltiples dimensiones de la movilidad para fomentar opciones más sostenibles y eficientes, a través de la consolidación de entornos urbanos más propensos a la movilidad activa. Considerando además que el 24.4% de los desplazamientos se realizan a pie, y que para Torreón se reportó en 2020 un total de 107 personas heridas y 1 fallecido como resultado de siniestros viales incidentes y para la ZML se reportaron 3 personas fallecidas y 150 heridas, es crucial resaltar la diversidad de usuarios en las vías, quienes enfrentan condiciones físicas distintas.

En cuanto al uso de la bicicleta, es necesario destacar que los municipios de Torreón y Gómez Palacio presentan el mayor porcentaje de viviendas que emplean la bicicleta como medio de transporte con 45.17% y 28.20%, respectivamente, aun así, el uso de la bicicleta es poco o nulo, lo que indica que deben integrarse y desarrollarse acciones para el fomento del uso de la bicicleta, no solo en el municipio de Torreón, sino también en toda la ZML.

En el año 2020 se reportaron 81 personas heridas y 1 persona fallecida en Torreón en incidentes relacionados con bicicletas, mientras que para la ZML se registraron 123 personas heridas y 2 fallecidos en circunstancias similares. Estos números resaltan la importancia de considerar la seguridad de los ciclistas en el entorno urbano.



## 7.6. RETOS PARA ATENDER LOS PRINCIPIOS DE LA MOVILIDAD

Algunos de los retos para atender la jerarquía de movilidad son:

- Priorizar el uso y disposición de las vías para las personas peatonas, ciclistas y usuarias de vehículos no motorizados, garantizando su seguridad, accesibilidad y conectividad.
- Fomentar el uso del transporte público como el modo de transporte preferente para la mayoría de la población, mejorando su calidad, eficiencia, cobertura, integración y sustentabilidad.
- Regular el transporte de carga y el transporte privado, buscando reducir su impacto negativo en el tráfico, el medio ambiente y la salud pública, algunos impactos negativos pueden ser:
  - Mayor congestión vehicular y contaminación ambiental, debido al uso ineficiente y desordenado de las vías públicas.
  - Menor seguridad vial y mayor riesgo de accidentes, debido a la falta de normas y controles que garanticen el buen estado y funcionamiento de los vehículos, así como el uso de las vías.
  - Menor competitividad económica y desarrollo local, debido a los altos costos y tiempos de transporte que afectan la productividad y la calidad de los bienes y servicios.
- Promover la participación social, la transparencia y la rendición de cuentas en la planeación, gestión y evaluación de las políticas públicas de movilidad y seguridad vial.

Algunos de los retos para atender los 20 principios de movilidad son:

- Garantizar el desplazamiento seguro, accesible y eficiente de las personas, especialmente de los grupos en situación de vulnerabilidad, como peatones, ciclistas, personas con discapacidad, adultos mayores, niños, y mujeres.
- Promover el uso del transporte público y la movilidad no motorizada, como opciones preferentes, sustentables e incluyentes, que contribuyan a reducir las emisiones contaminantes, el consumo de energía y el congestionamiento vial.
- Fomentar la coordinación y la colaboración entre los distintos órdenes de gobierno, los sectores público, privado y social, y la academia, para la planeación, gestión y evaluación de las políticas públicas de movilidad y seguridad vial, con base en la evidencia, la innovación y las mejores prácticas.
- Impulsar la participación social, la información, la educación y la cultura de la movilidad y la seguridad vial, que permitan el ejercicio pleno del derecho a la movilidad y la corresponsabilidad de los actores viales.
- Fortalecer la transparencia y la rendición de cuentas en la aplicación de los recursos públicos destinados a la movilidad y la seguridad vial, así como en el cumplimiento de las normas y los reglamentos vigentes.

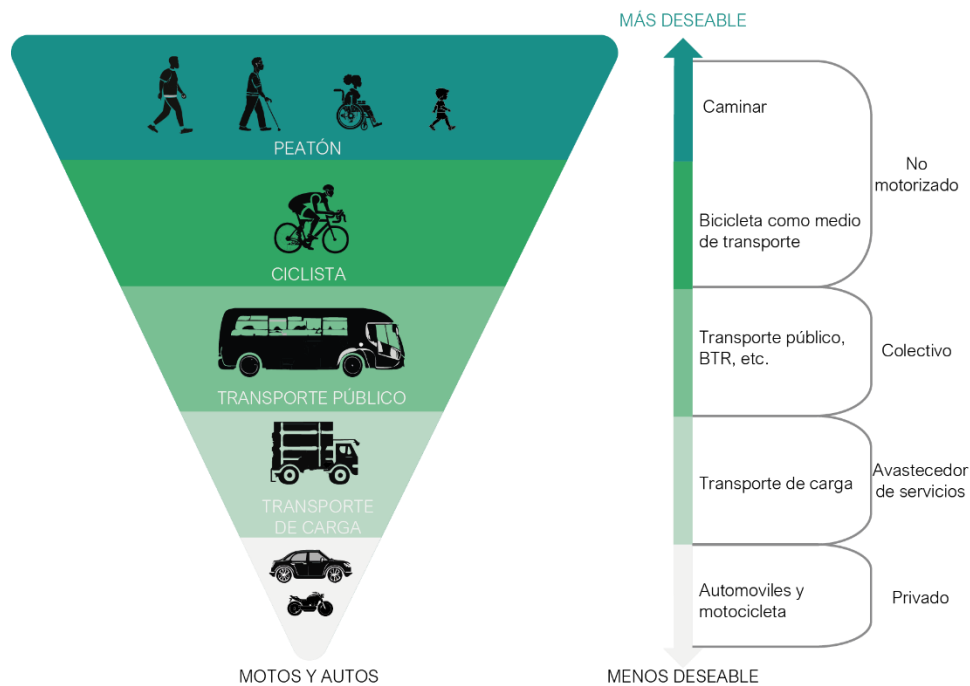
Estos retos se deben atender con base en los 20 principios y la jerarquía de movilidad establecidos en la Ley General de Movilidad y Seguridad Vial y en la Ley de Transporte y Movilidad Sustentable para el Estado de Coahuila, resumidos en la Sección 4.1 del presente documento.



## 8. VISIÓN PARA LA MOVILIDAD EN TORREÓN Y LA ZML

Considerando su posición dentro de la jerarquía de la movilidad urbana (Figura 26), recuperar la participación modal del transporte público en la ciudad de Torreón a través de acciones puntuales destinadas a incrementar la accesibilidad del sistema de transporte integrado, su confiabilidad y calidad, así como acciones complementarias como aquellas que incrementan la habitabilidad del espacio público, la movilidad activa, y que disminuyan el uso del transporte motorizado de combustión interna, con el objetivo de incrementar la calidad de vida de los habitantes de Torreón a través de una ciudad más competitiva, saludable, segura y vivible, al permitir que los ciudadanos de Torreón y la ZML se apropien del espacio público y brindando siempre información clara y confiable sobre las opciones de movilidad.

Figura 26 Jerarquía de la Movilidad Urbana



Fuente: elaboración propia, Urbanística

Este objetivo parte del entendimiento de que los diferentes modos de transporte que yacen en una ciudad no son independientes entre sí, sino que forman parte de un sistema complejo de rutas, vehículos y usuarios con distintas preferencias, necesidades y comportamiento. En ese sentido, para lograr el objetivo general es indispensable comprender las distintas cadenas de viaje de los usuarios de la ciudad (Figura 27), así como los efectos que distintas acciones tienen sobre la demanda de los distintos modos de transporte (Figura 28). En resumen, acciones que incrementan la predictibilidad, seguridad, comodidad y/o disminuyen el tiempo y costo de un traslado son acciones que tienen el efecto de incrementar la demanda del modo de transporte asociado a dicho traslado, mientras que acciones diseñadas para generar los efectos opuestos disminuyen la demanda.





Figura 27 Ejemplos de Cadenas de Viaje de Habitantes en una Ciudad

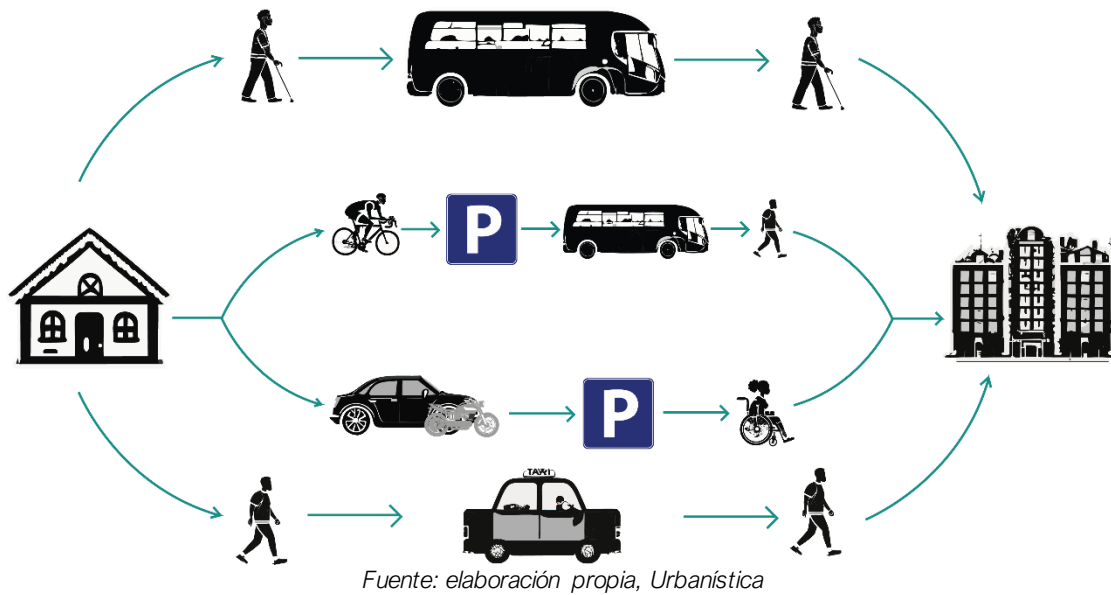
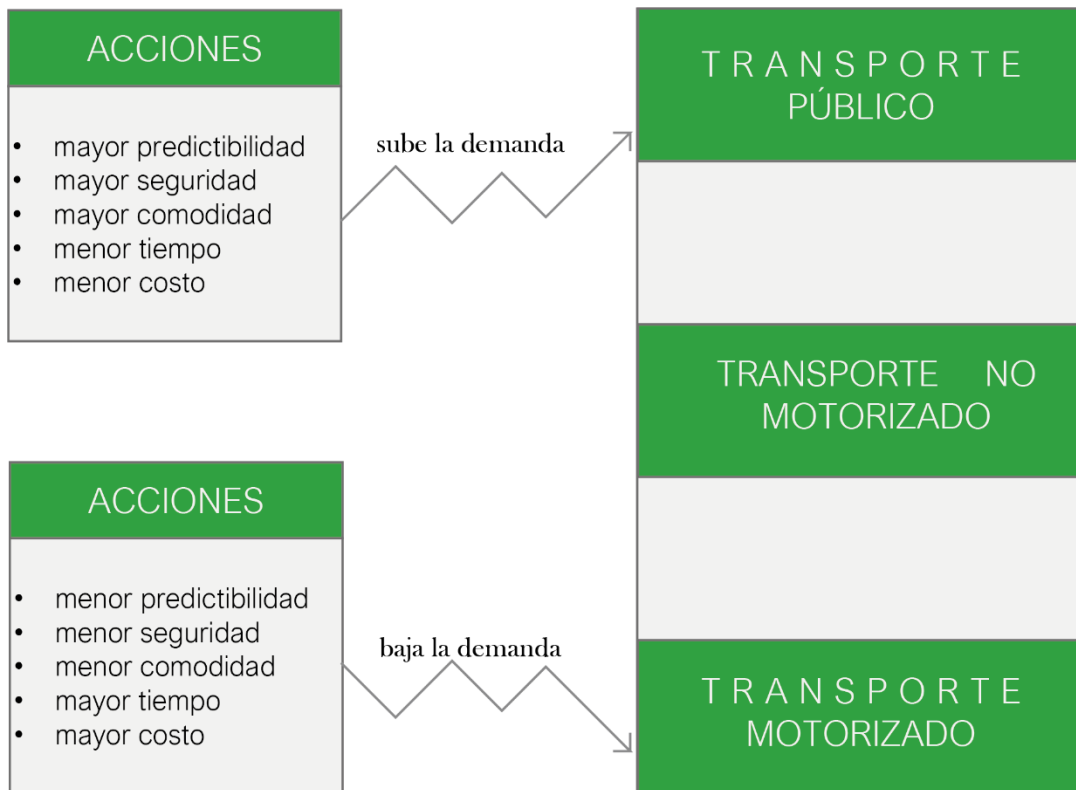


Figura 28 Efectos de Acciones y Estrategias sobre la Demanda de Transporte



## 9. PORTAFOLIO DE ESTRATEGIAS CONCEPTUALES Y PROYECTOS POTENCIALES

### 9.1. ESTRATEGIAS Y OBJETIVOS

#### ESTRATEGIAS POR TEMA

- En el ámbito del transporte público, se busca incrementar la participación modal del mismo para todos los viajes realizados en Torreón, destacando el desarrollo exitoso del sistema BRT para aumentar su capacidad y eficiencia. Además, se busca modernizar tecnológicamente el transporte público mediante la adopción de innovaciones, como sistemas de monitoreo avanzados y métodos de pago electrónicos.
- En el ámbito de la habitabilidad y accesibilidad, se enfoca en optimizar el espacio público para fomentar la intermodalidad y fortalecer la seguridad de los medios de transporte no motorizados. También se prioriza la movilidad para grupos vulnerables, con la meta de crear entornos inclusivos y seguros.
- En el aspecto medioambiental, se busca reducir la contaminación ambiental mediante la adopción generalizada de energías más limpias, como el biogás y el gas, en el transporte público, contribuyendo así al desarrollo sostenible de la región.
- En cuanto a la movilidad activa, se pretende mejorar la infraestructura urbana para garantizar la seguridad y accesibilidad peatonal, así como promover una cultura ciclista mediante la creación de una infraestructura de calidad.
- Para el transporte motorizado, se propone reducir la dependencia del automóvil particular e incrementar el uso de medios de transporte más sostenibles. La gestión del tráfico y estacionamiento se enfocará en optimizar el flujo vehicular y reducir la congestión.
- En términos de seguridad vial, se busca significativamente reducir el número de accidentes de tránsito mediante la implementación de medidas preventivas, educativas y de infraestructura.
- En términos de la toma de decisiones estratégicas, se busca mejorar la información con la que planifica la movilidad de Torreón a través de la creación de un modelo de transporte basado en tecnologías innovadoras como los macrodatos (Big Data) y la inteligencia artificial.

#### TRANSPORTE PÚBLICO

##### E1. Desarrollo integral del sistema BRT para mejorar la capacidad y eficiencia del transporte público

Mejorar significativamente la capacidad y eficiencia del transporte público en Torreón mediante el desarrollo exitoso del sistema BRT, optimizando simultáneamente rutas y horarios para ofrecer una experiencia de usuario más eficiente y conveniente.

##### E1. Modernización tecnológica para un transporte público de calidad

Garantizar una gestión eficaz y moderna del transporte público mediante la adopción de tecnologías innovadoras, incluyendo sistemas de monitoreo avanzados y métodos de pago electrónicos, mejorando así la calidad y puntualidad del servicio.



## E2. Transporte público sostenible

Contribuir al desarrollo sostenible de la región al fomentar la adopción generalizada de energías más limpias, como el biogás y el gas, en el transporte público, reduciendo así la huella ambiental y promoviendo prácticas más ecológicas.

## HABITABILIDAD Y ACCESIBILIDAD

### E1. Espacio público

Optimizar la calidad y accesibilidad del espacio público para fomentar la intermodalidad, fortaleciendo la seguridad de los medios de transporte no motorizados. Creando un entorno urbano más seguro, accesible y amigable para todos.

### E2. Movilidad para grupos vulnerables

Fomentar la accesibilidad universal, creando entornos inclusivos y seguros, considerando las particularidades de cada individuo en la vía.

### E3. Medio ambiente

Disminuir los niveles de contaminación ambiental, para mejorar las condiciones de salud de la población y reducir los riesgos asociados a enfermedades relacionadas con la calidad del aire.

## MOVILIDAD ACTIVA

### E1. Movilidad peatonal

Optimizar la infraestructura urbana para asegurar seguridad y accesibilidad peatonal, promoviendo un entorno inclusivo. Ampliar la red de infraestructura peatonal para incrementar la proporción de desplazamientos a pie, impulsando una movilidad urbana sostenible y equitativa.

### E2. Movilidad ciclista

Promover una cultura ciclista mediante la creación de una infraestructura de calidad para este medio, con el objetivo de impulsar la movilidad sostenible y consolidar la bicicleta como una opción eficiente y económica de transporte.

## TRANSPORTE MOTORIZADO

### E1. Gestión de la demanda del transporte motorizado particular

Reducir la dependencia del automóvil particular e incrementar el uso de otros medios de transporte más sostenibles y amigables con el medio ambiente.

Mejorar la gestión del tráfico y estacionamiento en la ciudad para optimizar el flujo vehicular, reducir la congestión y promover un entorno urbano más sostenible.



## E2. Seguridad vial

Reducir significativamente el número de accidentes de tránsito y mejorar la seguridad vial en Torreón, mediante la implementación de medidas preventivas, educativas y de infraestructura.

### **TOMA DE DECISIONES ESTRATÉGICAS**

## E1. Toma de decisiones

Ayudar en la toma de decisiones a través de la creación de un modelo de transporte basado en tecnologías innovadoras como los macrodatos (Big Data) y la inteligencia artificial



## 9.2. ESTRATEGIAS CONCEPTUALES

### TRANSPORTE PÚBLICO

Estrategia	Acciones	Programas y Proyectos	Estudios
E1	Implementación de líneas de Metrobús en las vías primarias más transitadas por vehículos privados	Línea 1 Ordinaria Torreón-Matamoros (Blvd. Revolución) Línea 2 Ordinaria Río Nazas- TSM (Blvd. Independencia) Línea 3 Ordinaria Puerta Amarilla- Mieleras (Periférico-Carr. Mieleras)	Estimación de la demanda del SIT Estudio de mercado y modelo de elección discreta para determinar las preferencias del usuario de transporte público de la ZML Utilización de Inteligencia Artificial para la especificación de un modelo de autocorrelación espacial basado en las características de las viviendas y de los establecimientos para determinar la generación y atracción de viajes de pasajeros y de carga por manzana urbana.
	Implementación de líneas alimentadoras	Programa de implementación de rutas enfocada a la densidad poblacional y a los centros de trabajo Proyecto de carriles para vehículos compartidos	Utilización de Big Data para generar la matriz de orígenes destino de la ZML Utilización de Big Data para estimar las velocidades de operación y los niveles de servicio de las vialidades de Torreón
	Rediseño de las rutas de transporte público		Trabajos de Campo para la validación de los datos de Inteligencia Artificial y Big Data Diagnóstico para líneas alimentadoras de SIT Desarrollo de GTFS estático y en tiempo real
	Reestructuración de los horarios y frecuencia del servicio	Programa de operación del sistema de transporte público de Torreón	Utilización de Big Data para para generar líneas de deseo metropolitanos Trabajos de Campo para la validación de los datos de Inteligencia Artificial y Big Data Diseño de paraderos “tipo” Desarrollo de GTFS estático y en tiempo real
	Instalación de paraderos de transporte público para aumentar la calidad y predictibilidad del sistema	Proyecto de implementación de paraderos de autobús Programa de mejora de nodos de movilidad Proyecto de calles completas para Torreón	
	Instalación de Centros de Transferencia Modal (CETRAM) en Torreón	Proyecto del CETRAM Nazas Proyecto del CETRAM Jumbo Proyecto del CETRAM TSM	



Estrategia	Acciones	Programas y Proyectos	Estudios
E2	Estandarización de la tarifa	Proyecto del Sistema tarifario de Transporte Público Integrado	<p>Proyecto del CETRAM Mieleras</p> <p>Estudio de mercado y modelo de elección discreta para determinar las preferencias del usuario de transporte público de la ZML</p> <p>Desarrollo de GTFS estático y en tiempo real</p>
	Proporcionar a la población información del servicio, rutas, horarios, tiempos estimados de viaje, etc.	<p>Proyecto de aplicación móvil para informar a la ciudadanía sobre sus opciones de movilidad en la ZML</p> <p>Programa de mejora de nodos de movilidad</p> <p>Programa de capacitación del personal de transporte público</p>	
	Sistema de monitoreo de unidades	Programa de monitoreo de unidades de transporte público	
	Incrementar el uso de la tarjeta como medio de pago del transporte público	<p>Proyecto del Sistema Tarifario de Transporte Público Integrado</p> <p>Proyecto de aplicación móvil para informar a la ciudadanía sobre sus opciones de movilidad en la ZML</p>	
E3	Renovar la flota de taxis	<p>Programa de reemplazo de unidades o motores para pasar de la combustión del diésel al biogás.</p> <p>Programa de zonas de bajas emisiones</p>	
	Promover la conversión de unidades de transporte de consumo de diésel a gas		
	Sustituir la flota de transporte con antigüedad mayor a 10 años, por unidades con certificación de bajas emisiones.		



## HABITABILIDAD Y ACCESIBILIDAD

Estrategia	Acciones	Programas y Proyectos	Estudios
E1	Proporcionar a la población información del servicio, rutas, horarios, tiempos estimados de viaje, etc.	Proyecto de aplicación móvil para informar a la ciudadanía sobre sus opciones de movilidad en la ZML	Estudio de mercado y modelo de elección discreta para determinar las preferencias del usuario de transporte público de la ZML
		Programa de mejora de nodos de movilidad	Desarrollo de GTFS estático y en tiempo real
	Mejorar la seguridad del espacio público, particularmente aquel relacionado al SIT	Programa de senderos seguros	Análisis de la Calidad del Ambiente Peatonal (CAP) para la ZML Utilización de Big Data para generar la matriz de orígenes destino de la ZML Trabajos de Campo para la validación de los datos de Inteligencia Artificial y Big Data
		Proyecto de espacios públicos seguros para niños, niñas y adolescentes	
		Programa de mejora de nodos de movilidad	
		Proyecto de calles completas	
		Programa de Zonas 30 para Torreón	
		Programa de mantenimiento de la infraestructura vial de Torreón	
		Campaña de cultura de la movilidad	
Programa de integración de la seguridad en el SIT			
Programa de zonas de cero congestión			
E2	Garantizar el acceso al SIT de personas con limitaciones físicas, discapacidad y vulnerables	Programa de senderos seguros	Estudio de mercado y modelo de elección discreta para determinar las preferencias del usuario de transporte público de la ZML
		Programa de auto compartido	
E3	Monitorear los niveles de emisiones vehiculares para el seguimiento y cumplimiento de metas climáticas	Programa de monitoreo de calidad del aire y emisiones vehiculares	Análisis de la Calidad del Ambiente Peatonal (CAP) para la ZML
		Programa de verificación vehicular	Utilización de Big Data para para generar líneas de deseo metropolitanos
	Mejorar la calidad del aire en Torreón a través de una disminución de las emisiones vehiculares	Programa de zonas cero congestión	Trabajos de Campo para la validación de los datos de Inteligencia Artificial y Big Data

### MOVILIDAD ACTIVA

Estrategia	Acciones	Programas y Proyectos	Estudios
E1	Mejorar la seguridad vial y comodidad de la infraestructura peatonal	<p>Proyecto de peatonalización de vialidades de uso comercial en Torreón</p> <p>Programa de instalación de toldos sobre vialidades locales.</p> <p>Proyecto de calles completas</p> <p>Programa de Zonas 30 para Torreón</p> <p>Programa de arborización del espacio público de Torreón</p>	<p>Estudio de mercado y modelo de elección discreta para determinar las preferencias del usuario de transporte público de la ZML</p> <p>Análisis de la Calidad del Ambiente Peatonal (CAP) para la ZML</p> <p>Utilización de Big Data para para generar líneas de deseo metropolitanos</p> <p>Trabajos de Campo para la validación de los datos de Inteligencia Artificial y Big Data</p>
E2	<p>Incrementar la seguridad y comodidad de la infraestructura ciclista</p> <p>Ampliar la red de ciclovías y ciclocarriles en Torreón y la ZML</p> <p>Implementar un sistema de bicicletas públicas y patines eléctricos.</p>	<p>Programa de rehabilitación y mantenimiento de infraestructura existente</p> <p>Programa de expansión de infraestructura ciclista</p> <p>Proyecto de carriles para vehículos compartidos</p> <p>Programa de bicicletas compartidas</p>	<p>Estudio de mercado y modelo de elección discreta para determinar las preferencias del usuario de transporte público de la ZML</p> <p>Utilización de Big Data para generar la matriz de orígenes destino de la ZML y estimar las velocidades de operación y los niveles de servicio de las vialidades de Torreón</p> <p>Trabajos de Campo para la validación de los datos de Inteligencia Artificial y Big Data</p>



## TRANSPORTE MOTORIZADO

Estrategia	Acciones	Programas y Proyectos	Estudios
E1	Fomentar el uso de vehículos compartidos	Programa de autos compartidos Programa para promover el uso de transporte de personal y escolar	Utilización de Big Data para generar la matriz de orígenes destino de la ZML  Utilización de Inteligencia Artificial para la especificación de un modelo de autocorrelación espacial basado en las características de las viviendas y de los establecimientos para determinar la generación y atracción de viajes de pasajeros y de carga por manzana urbana
	Impulsar la movilidad activa	Programa de senderos seguros Programa de expansión de infraestructura ciclista Proyecto de calles completas para Torreón Programa de arborización del espacio público de Torreón Programa de instalación de toldos sobre vialidades locales Proyecto de peatonalización de vialidades de uso comercial en Torreón	
E2	Mejorar los niveles de servicio de las vialidades permitiendo viajes eficientes y seguros para todos los modos de transporte.	Programa de cero emisiones y desarrollo de BTR. Proyecto de calles completas Línea 1 Ordinaria Torreón-Matamoros (Blvd. Revolución) Línea 2 Ordinaria Río Nazas- TSM (Blvd. Independencia) Línea 3 Ordinaria Puerta Amarilla- Mieleras (Periférico-Carr. Mieleras) Proyecto de implementación de paraderos de autobús Programa de expansión de infraestructura ciclista	Utilización de Big Data para estimar las velocidades de operación y los niveles de servicio de las vialidades de Torreón  Utilización de Big Data para para generar líneas de deseo metropolitanos  Trabajos de Campo para la validación de los datos de Inteligencia Artificial y Big Data  Análisis de la Calidad del Ambiente Peatonal (CAP) para la ZML
		Reducir el tiempo de búsqueda de estacionamiento sobre vía pública	Proyecto de parquímetros



Estrategia	Acciones	Programas y Proyectos	Estudios
E3	Reducir los límites de velocidad en zonas urbanas	Programa de control de velocidades	
		Proyecto de pacificación del tránsito	
		Proyecto de Dictamen de modificación de normatividad de movilidad y seguridad vial	
	Crear campañas de educación y cultura vial	Programa de campañas de cultura de la movilidad	
	Rediseñar los espacios públicos con enfoque de seguridad vial	Programa de cruces seguros, acompañados de criterios de accesibilidad universal y entornos escolares seguros.	

### TOMA DE DECISIONES ESTRATÉGICAS



Estrategia	Acciones	Programas y Proyectos	Estudios
E1	Mejorar la toma de decisiones con respecto a la planificación de la movilidad y la seguridad vial para Torreón y la ZML a través de nuevas tecnologías.	Creación de modelo dinámico de demanda de transporte para la ZML para el monitoreo y la simulación de escenarios de políticas, programas y proyectos relacionados a la movilidad y la seguridad vial	<p>Estimación de la demanda del SIT</p> <p>Estudio de mercado y modelo de elección discreta para determinar las preferencias del usuario de transporte público de la ZML</p> <p>Utilización de Inteligencia Artificial para la especificación de un modelo de autocorrelación espacial basado en las características de las viviendas y de los establecimientos para determinar la generación y atracción de viajes de pasajeros y de carga por manzana urbana</p> <p>Utilización de Big Data para generar la matriz de orígenes destino de la ZML</p> <p>Utilización de Big Data para estimar las velocidades de operación y los niveles de servicio de las vialidades de Torreón</p> <p>Utilización de Big Data para para generar líneas de deseo metropolitanos</p> <p>Trabajos de Campo para la validación de los datos de Inteligencia Artificial y Big Data.</p> <p>Análisis de la Calidad del Ambiente Peatonal (CAP) para la ZML</p>



			Análisis de la incidencia delictiva por distritos de la ZML
--	--	--	---



### 9.3. ACTORES INVOLUCRADOS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS Y ACCIONES

Actor	Facultad	Fundamentos
<b>NIVEL FEDERAL</b>		
La <b>Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SCT)</b>	Es la dependencia federal encargada de planear, regular, construir y operar la infraestructura de transporte en el país y que puede apoyar con recursos técnicos, financieros y normativos para el desarrollo de proyectos de modernización tecnológica del transporte público	LOAPF <sup>1</sup> , Art. 36
<b>NIVEL ESTATAL</b>		
La <b>Secretaría de Infraestructura, Desarrollo Urbano y Movilidad</b>	Es el órgano ejecutivo estatal que tiene la facultad de coordinar y supervisar las políticas públicas de movilidad y transporte en la entidad, y que puede colaborar con la gestión, el seguimiento y la evaluación de los proyectos de modernización tecnológica del transporte público.	LOAPEC <sup>2</sup> , Art. 29
<b>NIVEL MUNICIPAL</b>		
El <b>Municipio de Torreón</b>	Es el órgano administrativo local que tiene la competencia de regular, autorizar y controlar el servicio de transporte público en su territorio, y que puede contribuir con la definición, la implementación y la operación del sistema BRT.	ROAPMTCZ <sup>3</sup>
El <b>Instituto Municipal de Planeación y Competitividad de Torreón (IMPLAN)</b>	Es el organismo público descentralizado que tiene la función de elaborar, actualizar y vigilar el cumplimiento del Plan de Desarrollo Urbano de Torreón, y que puede participar en el diseño, la integración y la promoción del sistema BRT.	Manual de organización ROAPMTCZ <sup>3</sup> , Art. 40
La <b>Dirección General de vialidad y Movilidad Urbana</b>	Es la facultada para detectar las necesidades, las condiciones y funcionalidad de los medios y vías o Rutas de Transporte, así como de los flujos vehiculares. Trabajando en coordinación las tres direcciones para el funcionamiento adecuado del Servicio público en beneficio de la población.	Manual de organización ROAPMTCZ <sup>3</sup> , Art. 28 RMUMT <sup>4</sup>
El <b>Consejo Consultivo de Movilidad y Transporte de Torreón.</b>	Es el órgano colegiado que tiene la misión de asesorar, proponer y opinar sobre las acciones y los proyectos relacionados con la movilidad y el transporte en el municipio, y que puede involucrarse en la consulta, la participación y la difusión del sistema BRT.	RMUMT <sup>4</sup> , Art. 151



Actor	Facultad	Fundamentos
<b>NIVEL MUNICIPAL</b>		
<b>La Dirección General de Ordenamiento Territorial y Urbanismo</b>	Es la facultada para mejorar la funcionalidad urbana de los sistemas viales en las principales ciudades a fin de agilizar el transporte de mercancías y personas, y de preservar la seguridad vial, estimular alternativas de movilidad urbana sustentable y proponer a su superior, modificaciones que actualicen el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Torreón.	Manual de organización ROAPMTCZ <sup>3</sup> , Art 26
<b>La Dirección General de Seguridad Pública</b>	Tiene la facultad de implementar campañas de educación preventiva contra el delito y Educación Vial	Manual de organización ROAPMTCZ <sup>3</sup> , Art 23
<b>La Dirección general de servicios públicos municipales</b>	Facultada para conservar y dar mantenimiento preventivo menor a las vialidades municipales	Manual de organización ROAPMTCZ <sup>3</sup> , Art 30
<b>La Dirección General de Medio ambiente;</b>	Elaborar infracciones a los propietarios de vehículos automotores que no cumplan con la verificación vehicular, y/o emitan gases o humos contaminantes al medio ambiente	Manual de organización ROAPMTCZ <sup>3</sup> , Art 25

1: Ley Orgánica de la Administración Pública Federal

2: Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de Coahuila

3: Reglamento Orgánico de la Administración Pública Municipal de Torreón Coahuila de Zaragoza

4: Reglamento de Movilidad Urbana del Municipio de Torreón

Fuente: elaboración propia, Urbanística



## 9.4. DESCRIPCIÓN DE LOS PROGRAMAS Y ESTUDIOS CONCEPTUALES

### CAMPAÑAS

- **Campaña de Cultura de la Movilidad:** consiste en una serie de acciones pedagógicas y de comunicación en medios masivos, enfocadas en la participación ciudadana a través de eventos especiales, un programa de fidelización para la movilidad activa y el transporte público, una campaña de marketing, y programas educativos destinados a escuelas, empresas y el público en general, con el objetivo de establecer una nueva cultura de la movilidad de acuerdo con los objetivos establecidos en la Visión para la Movilidad para Torreón y la ZML.

### PROGRAMAS

- **Programa de integración de la seguridad en el SIT:** consiste en la integración de la Dirección de Seguridad Pública del municipio de Torreón a través de acciones como la implementación de cuerpos de seguridad y unidades patrullaje en las estaciones y las vialidades inmediatas al sistema integrado de transporte (SIT).
- **Programa de Zonas 30 para Torreón:** consiste en establecer zonas, responsabilidades y sanciones en donde los peatones tienen prioridad y la velocidad máxima para los vehículos motorizados es de 30 km/h, lo que permite la convivencia segura entre vehículos y peatones, con el objetivo de incrementar la Calidad del Ambiente Peatonal (CAP) al reducir la cantidad y gravedad de los accidentes viales y mejorar la calidad del aire.
- **Programa de zonas de bajas emisiones:** consiste en establecer zonas, responsabilidades y sanciones en donde sólo pueden transitar vehículos de ciertas características en cuanto a sus emisiones y el mantenimiento de sus motores, con el objetivo de incrementar la calidad del aire de dichas zonas y proveer incentivos para el cambio del parque vehicular privado hacia unidades menos contaminantes.
- **Programa de zonas de cero congestión:** consiste en establecer zonas, responsabilidades y sanciones en donde sólo pueden acceder los vehículos de servicio, así como vehículos compartidos y aquellos que transportan personas vulnerables, personas con limitaciones y personas con discapacidad, con el objetivo de incentivar la movilidad activa y el uso del transporte público, así como mejorar la seguridad de los usuarios de modos no motorizados.
- **Programa de senderos seguros:** consiste en establecer vialidades locales y secundarias sobre las cuáles se realizarán intervenciones, particularmente aquellas de alta importancia por su conectividad entre los centros de barrio y centros de servicios, con el objetivo de incrementar la accesibilidad a los servicios y la habitabilidad del espacio público a través de infraestructura segura para los modos no motorizados.
- **Programa de mejora de nodos de movilidad:** consiste en la identificación de los nodos de movilidad más importantes de la ZML y Torreón, particularmente aquellos de alta intermodalidad para en estos establecer los proyectos específicos requeridos con el objetivo de mejorar la accesibilidad y la seguridad de todos los modos de transporte que interactúan en cada nodo identificado.



- **Programa de implementación de rutas enfocada a la densidad poblacional y a los centros de trabajo:** consiste en la creación y/o modificación de rutas de transporte público de acuerdo con la relación entre las viviendas y los establecimientos económicos, a través de un modelo de demanda de transporte intermodal basado en el uso de suelo y enfocado al desarrollo orientado al transporte, con el objetivo de mejorar la accesibilidad al empleo por medio del transporte público.
- **Programa para promover el uso de transporte personal y escolar:** consiste en evaluar y establecer los incentivos más eficientes hacia empresas y centros educativos con el objetivo de que establezcan servicios de transporte escolar y de personal.
- **Programa de expansión de la infraestructura ciclista:** consiste en la evaluación de proyectos de ciclovías y carriles compartidos con el transporte público, particularmente aquellos establecidos en otros planes y programas destinados a incentivar la intermodalidad y la movilidad activa, con el propósito de integrar un programa paulatino de expansión.
- **Programa de arborización del espacio público de Torreón:** consiste en la arborización de las vialidades locales y aquellas que conectan al sistema de transporte público y masivo, con el objetivo de incrementar la Calidad del Ambiente Peatonal (CAP) y así incentivar la movilidad activa y el uso del transporte público.
- **Programa de instalación de toldos sobre vialidades locales:** consiste en colocar toldos, particularmente en las vialidades donde arborizar sea muy complicado o como paso intermedio la arborización con el objetivo de incrementar la Calidad del Ambiente Peatonal (CAP) y así incentivar la movilidad activa y el uso del transporte público.
- **Programa de bicicletas compartidas:** consiste en establecer un esquema de alquiler de bicicletas a corto plazo a través de mobiliario urbano fijos y/o semifijos y una plataforma pública de registro sencilla que incentive el uso del modo de transporte para todo tipo de usuarios, con el propósito de incrementar la demanda a este modo de transporte a través de incrementar la accesibilidad y disponibilidad de este.
- **Programa de autos compartidos:** consiste en establecer un esquema de alquiler de automóviles a corto plazo a través de estacionamientos públicos y una plataforma pública de registro sencilla que ofrezca el servicio principalmente a personas vulnerables, personas con limitaciones y personas con discapacidad, así como para otros usuarios mientras se incentive el uso del vehículo compartido.
- **Programa de verificación vehicular:** consiste en fortalecer los procesos de verificación vehicular con los que ya cuenta el municipio de Torreón, de acuerdo con lo estipulado en la NOM-0470SEMARNAT-2014.
- **Programa de monitoreo de la calidad del aire y emisiones vehiculares:** consiste en la generación y aplicación de un manual metodológico para el monitoreo de estaciones de cordón y de fondo instaladas en los corredores y las zonas de la ciudad en donde, por sus características climáticas, del tránsito, y de las actividades industriales y comerciales, requieran del monitoreo de la calidad del aire.
- **Programa de reemplazo de unidades o motores para pasar de la combustión del diésel al biogás:** consiste en la generación y aplicación de una metodología para que los operadores de los servicios de transporte puedan conocer y puedan comenzar con el proceso del cambio de parque vehicular de manera paulatina y racional.





- **Programa de operación del sistema de transporte público de Torreón:** consiste en la generación y aplicación de un manual metodológico para la operación del sistema de transporte público con base a la reestructuración de las rutas de transporte público con el propósito de garantizar la eficiencia del sistema.
- **Programa de capacitación del personal de transporte público:** consiste en la generación y aplicación de un manual metodológico para la capacitación del personal de transporte público enfocado en incrementar la accesibilidad de dicho modo de transporte a la mayor cantidad de usuarios posibles.
- **Programa de monitoreo de unidades de transporte público:** consiste en la generación y aplicación de un manual metodológico para el monitoreo de las unidades de transporte público con el propósito de garantizar la calidad del servicio.
- **Programa de control de velocidades:** consiste en establecer control de velocidades para distintos modos de transporte sobre vialidades primarias, con el objetivo de incrementar la seguridad vial y la habitabilidad del espacio público.
- **Programa de mantenimiento de la infraestructura vial de Torreón:** consiste en el conjunto de actividades y acciones planificadas y sistemáticas diseñadas para preservar, reparar y mejorar la red vial, incluyendo el mobiliario urbano, con el objetivo de garantizar que el eje vial esté siempre en condiciones seguras y funcionales.

## PROYECTOS

- **Proyecto del Sistema tarifario de Transporte Público Integrado:** consiste en establecer el esquema de tarifas para el sistema de transporte de Torreón, considerando transferencias entre modos y entre rutas de otros municipios de la ZML.
- **Proyecto de implementación de paraderos de autobús:** consiste en la instalación de paraderos de autobús con información actualizada sobre las rutas de transporte público y la infraestructura ciclista y peatonal con el objetivo de incrementar la accesibilidad al sistema de transporte público.
- **Proyecto de parquímetros:** consiste en instalar parquímetros en vialidades estratégicas con el propósito de regular el estacionamiento sobre vías públicas e incentivar el cambio modal del automóvil privado al transporte público.
- **Proyecto de calles completas:** consiste en elaborar los lineamientos y criterios de diseño universal, así como la cartera de proyectos de calles completa (derivada de los estudios técnicos existentes y futuros), con el objetivo de generar los proyectos ejecutivos y programar las obras para transformar vialidades selectas en calles completas.
- **Proyecto de carriles para vehículos compartidos:** consiste en elaborar los lineamientos y criterios de diseño, así como la cartera de proyectos de calles a transformarse con la inclusión de carriles para vehículos compartidos (derivados de proyectos técnicos existentes y futuros), con el objetivo de disminuir la congestión y las emisiones vehiculares en vialidades primarias de Torreón. Los carriles compartidos pueden involucrar el automóvil compartido (conocido también como carpool, por su término en inglés), o los carriles de bicicleta y autobús (bicibus).



- **Proyecto de ciclovías:** consiste en elaborar los lineamientos y criterios de diseño, así como la cartera de proyectos de ciclovías (derivada de los estudios técnicos existentes y futuros), con el propósito de generar los proyectos ejecutivos y programar las obras para transformar carriles selectos en ciclovías dedicadas.
- **Proyecto pacificación del tránsito:** consiste en elaborar los lineamientos y criterios de diseño, así como la cartera de proyectos (derivada de los estudios técnicos existentes y futuros), con el objetivo de generar los proyectos ejecutivos y programar las obras para pacificar el tránsito en nodos con altos siniestros involucrando a peatones y ciclistas
- **Proyecto de peatonalización de vialidades comerciales:** consiste en elaborar los lineamientos y criterios de diseño, así como la cartera de proyectos (derivada de los estudios técnicos existentes y futuros), con el objetivo de generar los proyectos ejecutivos y programar las obras para transformar calles selectas del municipio de Torreón en calles peatonales, particularmente aquellas que tengan alta afluencia comercial y presencia de bazares.
- **Proyecto de dictamen de modificación de normatividad de movilidad y seguridad vial:** consiste en la actualización de marco normativo y regulatorio en cuanto a reducción de velocidad e incremento de sanciones al incumplimiento.
- **Línea 1 Ordinaria Torreón-Matamoros (Blvd. Revolución):** consiste en elaborar el estudio de demanda para ajustar el anteproyecto de la Línea 1 del BRT, con el objetivo de generar el proyecto ejecutivo y programar la obra.
- **Línea 2 Ordinaria Río Nazas- TSM (Blvd. Independencia):** consiste en elaborar el estudio de demanda para ajustar el anteproyecto de la Línea 2 del BRT, con el objetivo de generar el proyecto ejecutivo y programar la obra.
- **Línea 3 Ordinaria Puerta Amarilla- Mieleras (Periférico-Carr. Mieleras):** consiste en elaborar el estudio de demanda para ajustar el anteproyecto de la Línea 3 del BRT, con el objetivo de generar el proyecto ejecutivo y programar la obra.
- **Proyecto del CETRAM Nazas:** consiste en elaborar el proyecto ejecutivo para el Centro de Transferencia Modal (CETRAM) ubicado a un costado del Puente Plateado.
- **Proyecto del CETRAM Jumbo:** consiste en elaborar el proyecto ejecutivo para el Centro de Transferencia Modal (CETRAM) ubicado en Plaza Jumbo.
- **Proyecto del CETRAM TSM:** consiste en elaborar el proyecto ejecutivo para el Centro de Transferencia Modal (CETRAM) ubicado en Territorio Santos Modelo.
- **Proyecto del CETRAM Mieleras:** consiste en elaborar el proyecto ejecutivo para el Centro de Transferencia Modal (CETRAM) ubicado en Mieleras.
- **Proyecto de aplicación móvil para informar a la ciudadanía sobre sus opciones de movilidad en la ZML:** consiste en la creación de una plataforma por aplicación móvil con el propósito de incrementar la utilización del transporte público a través de un incremento en la accesibilidad del sistema.
- **Proyecto para la plataforma de monitoreo del tránsito:** consiste en el diseño de una plataforma exclusiva y para uso interno del municipio de Torreón, con el propósito del monitoreo en tiempo real del tránsito, generada a través de los macrodatos (Big Data) y la utilización de Sistemas de Información Geográfica (SIG)



**ESTUDIOS Y TRABAJOS**

- **Estimación de la demanda del SIT:** consiste en realizar un estudio de demanda del sistema integrado de transporte que permita evaluar la reestructuración del sistema, así como la implementación y monitoreo de políticas, programas y políticas.
- **Diagnóstico para líneas alimentadoras de SIT:** consiste en la elaboración de un diagnóstico para las rutas alimentadoras del sistema integrado de transporte de acuerdo con los resultados de la estimación de la demanda.
- **Estudio de mercado y modelo de elección discreta para determinar las preferencias del usuario de transporte público de la ZML:** consiste en realizar un estudio de mercado con el objetivo de evaluar la disposición del cambio modal de los habitantes de la ZML, a través de un análisis de los valores del tiempo, la comodidad, la seguridad y el modo, segmentado por usuario y tipo de viaje.
- **Utilización de Inteligencia Artificial para la especificación de un modelo de autocorrelación espacial basado en las características de las viviendas y de los establecimientos para determinar la generación y atracción de viajes de pasajeros y de carga por manzana urbana:** consiste en crear un modelo de generación de viajes que permita determinar la demanda de viajes por manzana urbana, de acuerdo con variables contenidas en los censos de población y vivienda y que se pueda calibrar con encuestas con muestras reducidas.
- **Utilización de Big Data para generar la matriz de orígenes destino de la ZML:** consiste en crear las matrices de orígenes destino segmentada por tipo de vehículo y usuario a través de macrodatos (Big Data).
- **Utilización de Big Data para estimar las velocidades de operación y los niveles de servicio de las vialidades de Torreón:** consiste en crear las matrices de velocidades de operación segmentada por tipo de vehículo y vialidad a través de macrodatos (Big Data).
- **Utilización de Big Data para para generar líneas de deseo metropolitanos:** consiste en generar líneas de deseo y determinar los nodos de movilidad metropolitanos y municipales a través de macrodatos (Big Data).
- **Trabajos de Campo para la validación de los datos de Inteligencia Artificial y Big Data:** consiste en el diseño y ejecución de las campañas de trabajos de campo requeridas para la generación de los modelos y matrices de viajes.
- **Diseño de paraderos “tipo”:** consiste en elaborar los anteproyectos para los paraderos que se instalarán como parte del proyecto de implementación de paraderos de autobús.
- **Análisis de la Calidad del Ambiente Peatonal (CAP) para la ZML:** consiste en realizar un estudio de campo que reúna levantamientos físicos y fotográficos de las vialidades locales de los distintos barrios de la ZML, con el objetivo de establecer valores diferenciados sobre la calidad el ambiente peatonal (CAP) por barrio.
- **Análisis de la incidencia delictiva por distritos de la ZML:** consiste en realizar un estudio que busque distribuir las estadísticas de incidencia delictiva producidas por el SESNSP para los distintos barrios de la ZML, ligado a los datos de siniestros viales e infracciones.
- **Desarrollo de GTFS estático y en tiempo real:** consiste en el desarrollo del GTFS estático (Especificación de Insumos Generales de Tránsito, por sus siglas en inglés) para el transporte público de la ZML, comenzando con la versión estática, cuyos insumos posteriormente permitirán el desarrollo del GTFS en tiempo real.



## 10. ESTUDIOS DE SOPORTE A PARTIR DE BIG DATA

La presente sección del Estudio Técnico de Movilidad 2023 para el municipio de Torreón proporciona un marco exhaustivo para la realización de estudios avanzados de movilidad urbana utilizando Big Data y cómo estos estudios pueden complementarse con información de campo e información pública y censal. El objetivo es desarrollar estudios de movilidad integrales a partir de tecnología innovadora que no solo ayuda a estimar los patrones de origen y destino de los desplazamientos urbanos, sino que también ofrezca profundización sobre la dinámica de movilidad en la ZML y Torreón, facilitando así la toma de decisiones informadas en la planificación urbana.

### 10.1. RELEVANCIA DEL BIG DATA EN LA PLANIFICACIÓN URBANA Y MOVILIDAD

Las ciudades son entidades vivas y dinámicas, que en un mundo que se mueve cada vez más rápido y con mayor inmediatez, cambian constantemente. Esto requiere de soluciones innovadoras para enfrentar los retos de la movilidad, a través de un entendimiento profundo del comportamiento de sus habitantes. Esto se logra a través de información precisa, actualizada, detallada, accesible y masiva, sobre lo cual se vuelve indispensable comprender las preferencias de las personas que mientras que siguen patrones predecibles, sus valores cambian de territorio a territorio.

Es dentro de este marco que la utilización de tecnologías innovadoras como los macrodatos (Big Data) y la inteligencia artificial, apoyándose en teoría establecida y en datos oficiales se vuelven una estrategia eficaz para aprovechar de manera más eficiente los recursos destinados a políticas, programas y proyectos en materia de movilidad. Dentro de los temas que pueden agilizarse a través del uso de estas tecnologías se encuentran:

- Volúmenes vehiculares por modo de transporte
- Velocidades y tiempos de recorrido por tramo vial
- Matrices origen – destino y líneas de deseo
- Zonas atractoras y generadoras de viajes
- Nodos y corredores de movilidad, de pasajeros y de carga
- Preferencias del usuario y comportamiento de viaje
- Indicadores predictores de la demanda de transporte

Uno de los problemas comunes en México y el mundo es que realizar un estudio detallado de demanda para una zona tan grande y compleja como lo es la ZML y el municipio de Torreón es que toma mucho tiempo y muchos recursos levantar la información requerida para generar los modelos necesarios para analizar la situación actual y evaluar las mejores alternativas de solución. Esto limita la eficacia del recurso destinado ya que el resultado termina siendo una imagen estática, desactualizada de la situación actual, una que además está limitada en cuanto a la simulación de políticas, programas y proyectos, y que tampoco se puede utilizar para el monitoreo de estas. Como solución a esta problemática, las tecnologías innovadoras como los macrodatos (Big Data) y la inteligencia artificial ayudan, ya que estos permiten generar análisis más profundos en menor tiempo, con muestras mucho más pequeñas de trabajos de campo, lo que agiliza la generación de estudios y el monitoreo de políticas, programas y proyectos.



## 10.2. ESTADO DEL ARTE DEL BIG DATA EN LA PLANIFICACIÓN URBANA Y MOVILIDAD

El uso de los macrodatos (Big Data) y la inteligencia artificial en la planificación urbana y de la movilidad se ha convertido en una herramienta crucial para el desarrollo y la gestión de ciudades modernas, entre sus aspectos más destacados del estado del arte se encuentran:

1. **Gestión en Tiempo Real del Transporte Público:** los macrodatos (Big Data) permiten analizar datos en tiempo real de diversas fuentes como cámaras, sensores en carreteras, datos provenientes de GPS de vehículos y datos provenientes de teléfonos móviles las cuales le permiten a los planificadores y operadores de los servicios de transporte ajustar rutas, horarios y frecuencias en tiempo real. Además, esta información puede comunicarse directamente a los usuarios a través de aplicaciones móviles, particularmente aquella relacionada a retrasos, cambios, suspensiones de servicio y sobre la seguridad vial.
2. **Planificación de Proyectos de Transporte Intermodal:** los datos recopilados ayudan a identificar las necesidades de infraestructura, como la ubicación de nuevas rutas de transporte, estaciones de tren o autobús, y la expansión de carreteras. Esto se hace analizando patrones de movilidad, densidad de tráfico y preferencias de transporte de los ciudadanos. Al mismo tiempo, los macrodatos (Big Data) permiten la integración de más segmentos en cuanto a los modos de transporte (al incrementar el tamaño de la muestra), mientras que la inteligencia artificial permite la simulación de modelos de microsimulación del tránsito que multimodales, incluyendo desde trenes, autobuses, bicicletas compartidas y caminatas para planificar la ruta más eficiente.
3. **Posibilidad de Crear Modelos Dinámicos de Simulación del Tránsito:** la mayoría de los modelos de demanda que se han utilizado desde su creación a mediados de la década de los 60 son estáticos, debido a que estos requieren de un entendimiento más sencillo de la causalidad detrás de las decisiones de los usuarios de distintos modos de transporte. Los macrodatos (Big Data) permiten obtener las cantidades de indicadores requeridos mientras la inteligencia artificial permite el análisis expedito de los mismos datos, permitiendo la creación de modelos de dinámica de sistemas relacionados al transporte. Estos modelos son indispensables para el monitoreo y ajuste de las políticas, programas y proyectos destinados a la movilidad y seguridad vial.
4. **Planificación Urbana Sostenible:** al permitir la creación de modelos dinámicos, se pueden tomar decisiones basadas en la sostenibilidad, las cuales requieren de la simulación de escenarios complejos dinámicos, es decir, en donde las causalidades o relaciones entre las variables se ajusta con el tiempo de acuerdo con los cambios de estas; a diferencia de los modelos estáticos, en donde se proyectan los indicadores de manera lineal. Finalmente, con un catálogo de emisiones adecuado se pueden estimar emisiones contaminantes.
5. **Desafíos de Privacidad y Seguridad de Datos:** A medida que aumenta la dependencia de los macrodatos (Big Data), también lo hacen las preocupaciones sobre la privacidad y seguridad de los datos. Las ciudades y las empresas deben asegurarse de que los datos se manejen de manera ética y segura, garantizando siempre la transparencia y la rendición de cuentas.





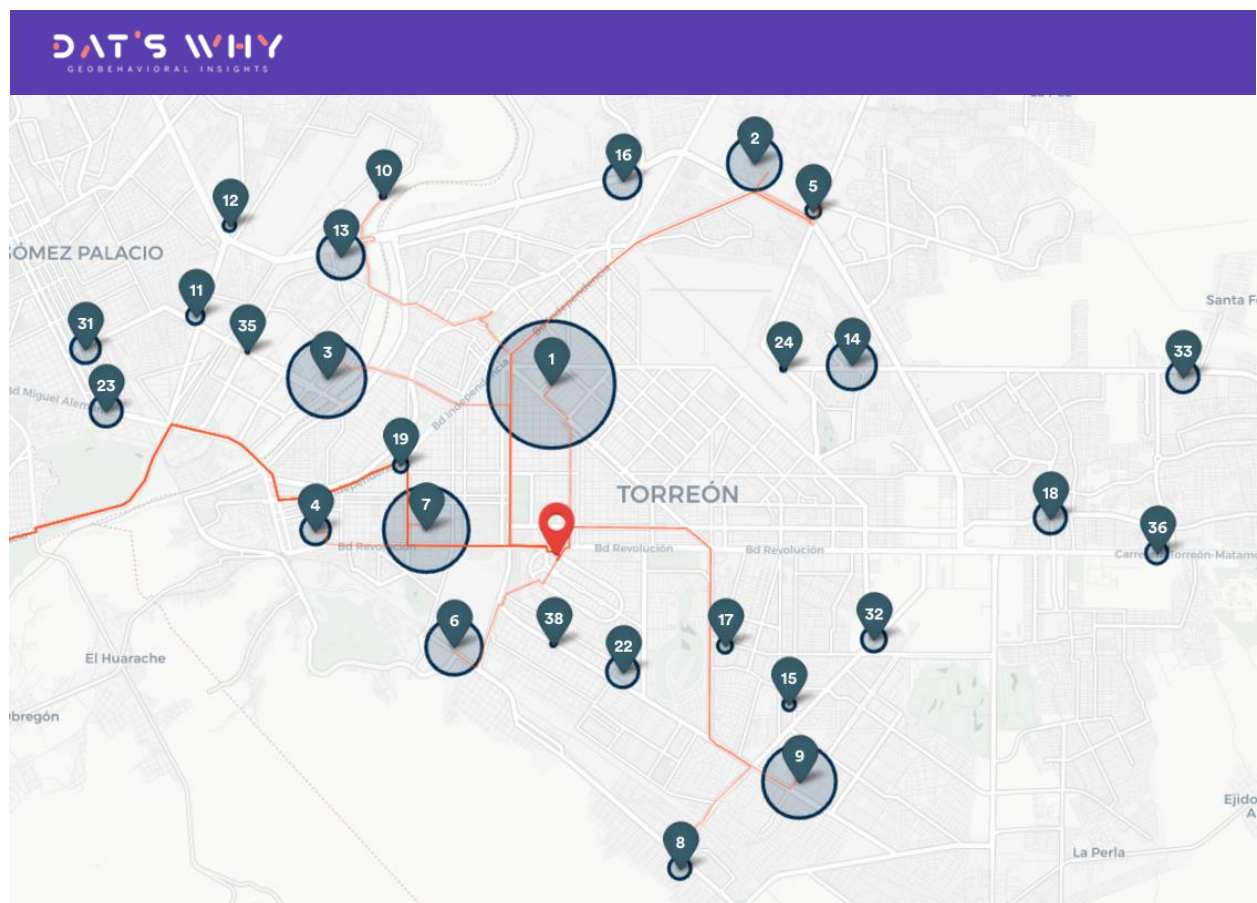
### 10.3. CASOS DE USO DE BIG DATA EN LA PLANIFICACIÓN URBANA Y MOVILIDAD

#### ANÁLISIS DE ORIGEN-DESTINO CON BIG DATA DE TELÉFONOS MÓVILES

Los dispositivos móviles generan datos de ubicaciones a partir de la localización GPS. Dichas ubicaciones pueden irse acumulando a través del tiempo con el objetivo de identificar las zonas donde principalmente se concentran y se detienen, así como las características de los viajes que realizan, incluyendo los días y horas de traslado, las duraciones, las frecuencias, entre otros.

La observación de dispositivos móviles a través del tiempo permite identificar patrones de viaje en diferentes momentos del tiempo, diferentes estacionalidades y diferentes características de comportamiento (Figura 29). Cuando se acumulan las posiciones geográficas de los dispositivos, al realizar un cruce geoespacial de estas ubicaciones con las zonas de interés del estudio, ya sean municipios, AGEBs o zonas a la medida, es posible cuantificar y analizar los viajes que salen, terminan y pasan por cada una de las zonas, para construir una matriz Origen-Destino para los municipios, ciudades y/o zonas metropolitanas de interés.

Figura 29 Principales orígenes de los viajes que terminan a un radio de 5km de un punto

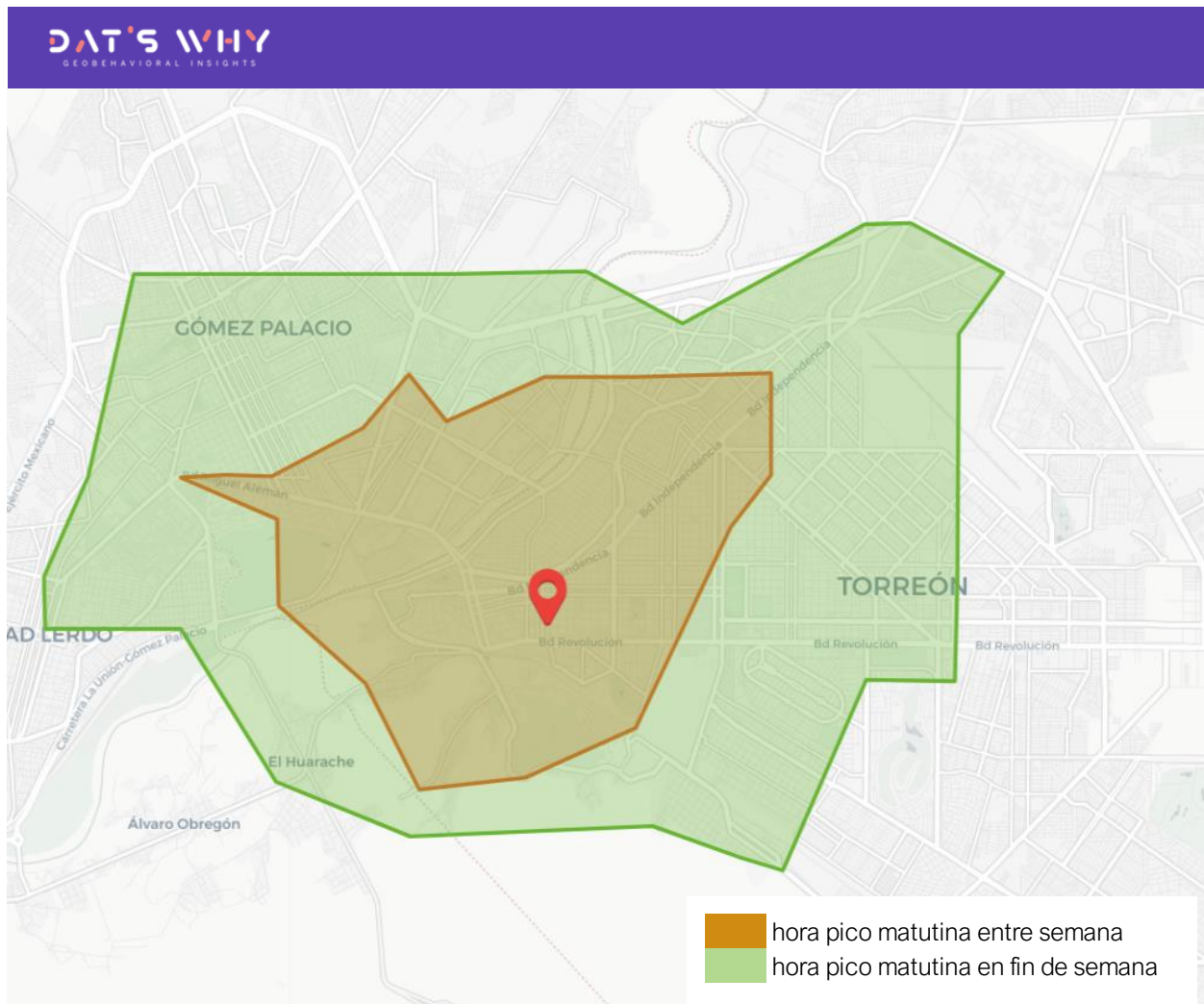




### ANÁLISIS ISÓCRONO DE TIEMPO DE TRASLADO CON BIG DATA VEHICULAR

A partir de la información de vehículos flotantes monitoreados con dispositivos GPS es posible identificar las velocidades operacionales de la red vial, a nivel cuadra y sentido, con el objetivo de conocer las velocidades de traslado de todas las rutas posibles dentro de la red vial en diferentes momentos del tiempo. A partir de millones de observaciones de velocidad es posible, entonces, recrear el sistema de la red vial para diferentes momentos del tiempo (hora valle vs hora pico) y así identificar desde dónde puede salir una persona para llegar a una ubicación en menos de un cierto número de minutos (Figura 30). Esto permite determinar la accesibilidad de los servicios de transporte de manera más precisa y combinado con la Calidad el Ambiente Peatonal (CAP) permitiría profundizar en la necesidad de proyectos de mejora de la infraestructura no motorizada.

Figura 30 Identificación de Accesibilidad al centro de Torreón en menos de 30 minutos



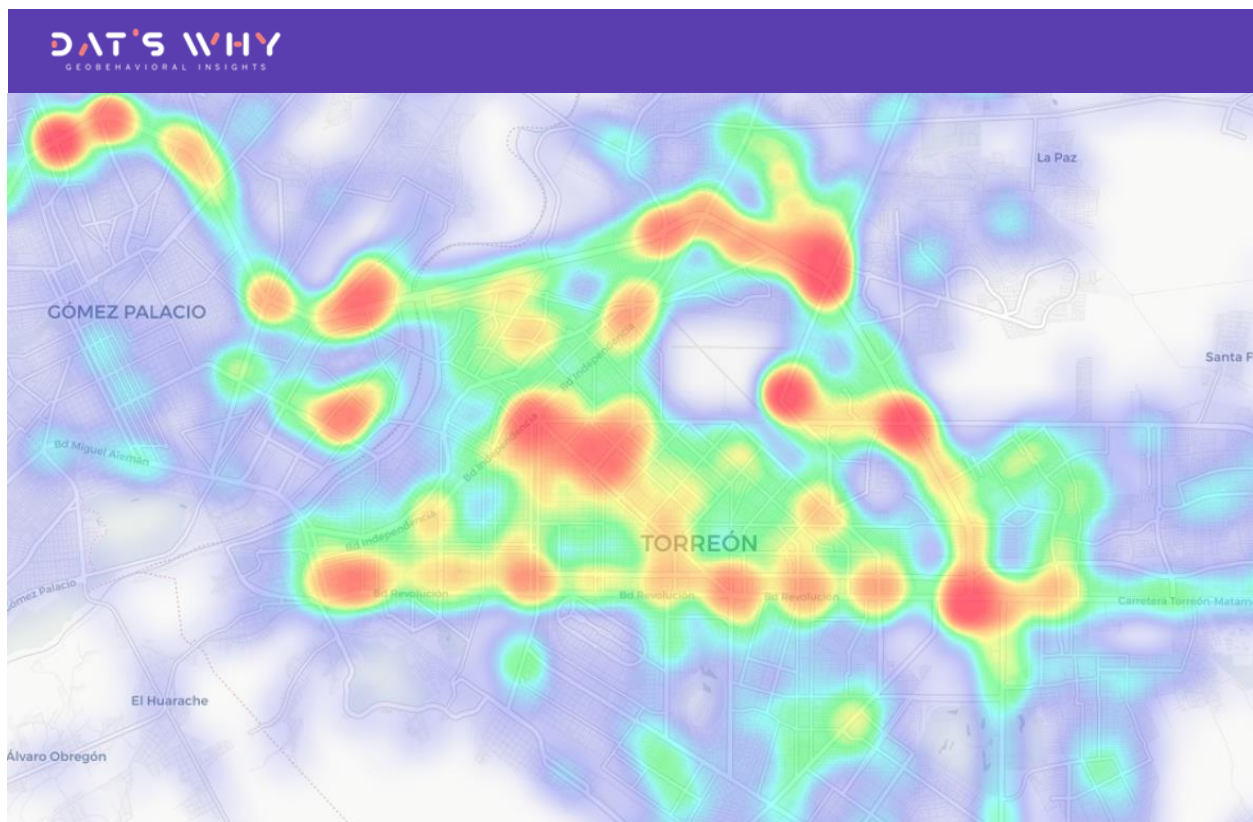
Fuente: Dat's Why, Plataforma Urban Geobehavior, periodo 2019 (año completo)



### ANÁLISIS DE LA SEGURIDAD VIAL CON BIG DATA VEHICULAR

A partir de la información de vehículos flotantes monitoreados con dispositivos GPS es posible identificar los momentos en los que la velocidad operacional de un vehículo excede el límite de velocidad definido para un tramo de vía específico. La cantidad de vehículos que exceden el límite de velocidad y la cantidad de ocasiones que lo hacen permite identificar puntos de mayor tendencia a exceso de velocidad (Figura 31). Esto permite identificar los nodos con mayores niveles de riesgo, y al relacionarlo con información de siniestros viales, ayudar a identificar las condiciones que propician los accidentes viales y así tener una mayor posibilidad de predecir y prevenirlos.

Figura 31 Identificación de Excesos de Velocidad en la red primaria de Torreón



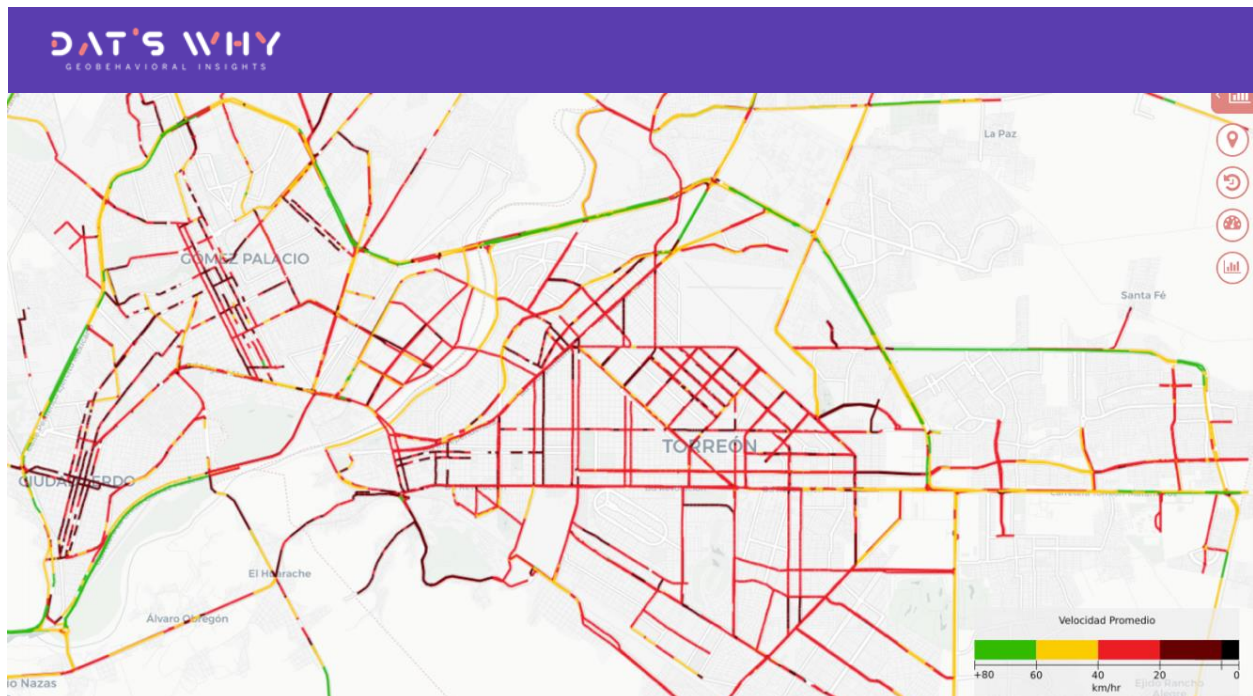
Fuente: Dat's Why, Plataforma Urban Geobehavior, periodo 2019 (año completo)



## ANÁLISIS DE VELOCIDADES Y CONGESTIÓN CON BIG DATA VEHICULAR

A partir de la información de vehículos flotantes monitoreados con dispositivos GPS es posible identificar las velocidades operacionales de la red vial a nivel cuadra y sentido, con el objetivo de conocer las velocidades de traslado de todas las rutas posibles dentro de la red vial (Figura 32). Esto permite un monitoreo y gestión en tiempo real del tránsito sobre la red vial.

Figura 32 Identificación de Niveles de Congestión en la red primaria de Torreón



Fuente: Dat's Why, Plataforma Urban Geobehavior, periodo 2019 (año completo)



#### 10.4. METODOLOGÍA DE ESTUDIOS URBANOS Y DE MOVILIDAD A PARTIR DE BIG DATA

La metodología general sobre la aplicación de macrodatos (Big Data) e inteligencia artificial para la generación de los datos que ayudan a revolucionar la generación de estudios urbanos y de movilidad se compone de cuatro etapas principales:

1. **Recolección y Procesamiento de Datos Geoespaciales en Profundidad:** esta tarea comienza con la recolección de fuentes diversas, desde datos de GPS, registros detallados de operadores de transporte público, sistemas de información geográfica (SIG) de alta precisión, y encuestas de movilidad exhaustivas. Enseguida, dichos datos se integran de manera meticulosa en una sola base de datos, alineando formatos de datos y sincronizando conjuntos de datos temporales y espaciales. Esto implica el uso de técnicas avanzadas de fusión de datos para garantizar que la información de diferentes fuentes sea coherente y complementaria. Finalmente, los datos deben ser sometidos a un proceso de limpieza y normalización riguroso. Esto incluye la identificación y corrección de errores, la eliminación de datos duplicados, y la estandarización de formatos a través de algoritmos sofisticados.
2. **Análisis Geoespacial y Modelado Experto:** esta tarea comienza con la segmentación de zonas urbanas detallada, la cual se realiza con técnicas de geoprocésamiento avanzadas, adaptándose a la escala y especificidades del área de estudio. Esto suele incluir un análisis detallado de datos oficiales demográficos, económicos, de uso de suelo, de movilidad, de seguridad, entre otros. Enseguida se realiza el modelo de desplazamientos, el cual aplica modelos estadísticos avanzados y algoritmos de aprendizaje automático para analizar patrones de desplazamiento y predecir tendencias futuras. Finalmente, se realiza la visualización de datos, en donde se genera cartografía, gráficos y herramientas interactivas para representar los patrones de movilidad.
3. **Métricas y Análisis de Movilidad Profundos:** esta tarea comienza con la medición de flujos de tránsito, un análisis que incluye la medición detallada de la cantidad y frecuencia de desplazamientos, utilizando técnicas como el análisis de series temporales y modelos de regresión estadística. Enseguida se realiza el análisis de patrones de viajes, el cual evalúa en profundidad aspectos como el motivo, la duración, distancia, regularidad y velocidad de los viajes, utilizando de modelos de análisis de trayectorias y técnicas de minería de datos. Finalmente, se realiza el estudio de modos de transporte, el cual abarca un análisis completo de los modos de transporte utilizados para dichos trayectos, de acuerdo con un análisis comparativos y modelado del comportamiento de transporte.
4. **Archivos de Salida de los Estudios realizados con Big Data:** la última tarea comienza con las consideraciones de privacidad y ética, al anonimizar todos los datos personales en cumplimiento estricto de las normativas de protección de datos, aplicando técnicas avanzadas de seguridad de datos y privacidad. Enseguida se generan las bases de datos, los listados y los reportes requeridos por el estudio en particular en hojas de cálculo y documentos editables. Finalmente, a estos archivos de salida en formato de MS Word y MS Excel se le anexan la cartografía, gráficos y herramientas interactivas generadas durante la etapa 2, correspondientes a la visualización de datos.





## 10.5. PRINCIPALES VENTAJAS DEL BIG DATA SOBRE LOS ESTUDIOS CONVENCIONALES

Son cinco las principales ventajas de utilizar las metodologías basadas en los macrodatos (Big Data) y la inteligencia artificial sobre los estudios convencionales:

1. **Información Histórica Robusta y Actualizada:** los macrodatos (Big Data) permite acceder a una vasta cantidad de información histórica, abarcando varios meses. Esto facilita la identificación de patrones de movilidad exhaustivos, incluyendo la variabilidad y ciclicidad en diferentes horarios, días y estaciones.
2. **Entendimiento Integral del Comportamiento del Usuario:** la recolección de datos a partir de una red diversificada que incluye tanto dispositivos GPS en vehículos como datos de teléfonos inteligentes proporciona una comprensión detallada y multidimensional del comportamiento georreferenciado en las vialidades y de las personas.
3. **Análisis Exhaustivo del Territorio Metropolitano:** los macrodatos (Big Data) permiten el análisis completo de la red vial en vez de sólo una muestra recolectada al incluir información granular sobre cada segmento vial, la cual se puede asociar a datos por área geoestadística básica (ageb) y/o manzana urbana.
4. **Muestras Disminuidas con Maximización de la Cobertura de Análisis:** debido a que los trabajos de campo requeridos se utilizan para validar los macrodatos (Big Data) y el trabajo realizado por la inteligencia artificial, en vez de para generar los modelos de simulación del tránsito en sí, la muestra requerida es menor que la requerida para estudios convencionales y con mayor alcance que los mismos.
5. **Ligado de Herramientas y Tecnologías de Vanguardia:** no sólo se utilizan programas de Información Geográfica (SIG, por sus siglas en inglés) de última generación como ESRI ArcGIS o QGIS para análisis espacial detallado, así como lenguajes de programación y paquetes estadísticos como Python, R, y/o MATLAB; sino que además, estos se ligan a través de bases de datos geoespaciales avanzadas como PostGIS, lo que permite la implementación de métodos estadísticos avanzados que por métodos convencionales imposibilitaría su aplicación debido al tiempo requerido para aplicarse.

## 10.6. CONCLUSIONES

En resumen, la implementación de estudios de soporte a partir de Big Data para la planificación urbana y de la movilidad será una herramienta valiosa en la transformación de la movilidad y la seguridad vial de Torreón y la ZML, por lo cual estos métodos se incorporaron en la generación de la matriz conceptual de estrategias, programas y proyectos sobre los estudios convencionales. Aun así, es importante recalcar que el uso de estas tecnologías no reemplaza los trabajos de campo, sino que disminuye la cantidad de trabajos de campo requeridos.



## 11. ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Zona de Estudio, Zona Metropolitana de Torreón (ZML).....	5
Figura 2 Estudios Técnicos Existentes de Movilidad para Torreón.....	7
Figura 3 Diagrama Filogenético de los 5 Ejes de Movilidad y Seguridad Vial.....	8
Figura 4 Taller de Trabajo para la elaboración de las Estrategias.....	9
Figura 5 Participación del TDPA por modo de transporte sobre el eje regional de la ZML .....	17
Figura 6 Participación Modal sobre la Red Regional de la ZML.....	18
Figura 7 Modo de Traslado en la ZML, por municipio.....	19
Figura 8 Modos de Traslado para Viajes de Trabajo en la ZML.....	20
Figura 9 Modos de Traslado para Viajes de Estudios en la ZML .....	21
Figura 10 Tiempos de Recorrido en la ZML, por modo .....	21
Figura 11 Gasto Promedio del Hogar en la ZML, por concepto .....	22
Figura 12 Gasto Promedio del Hogar destinado a la Movilidad en la ZML.....	23
Figura 13 Viviendas que Disponen de al menos un Vehículo en la ZML .....	24
Figura 14 Evolución de las Viviendas que disponen de un Automóvil, ZML.....	24
Figura 15 Evolución del aforo 2019-2020, por ruta .....	25
Figura 16 Participación de la demanda de transporte público, por ruta .....	26
Figura 17 Rutas de Transporte Público con Mayor Aforo, Torreón.....	27
Figura 18 Evolución de Vehículos de Motor Registrados en Circulación, por municipio .....	28
Figura 19 Evolución de Vehículos de Motor Registrados en Circulación, por municipio .....	29
Figura 20 Infracciones más comunes, Torreón 2020 .....	30
Figura 21 Distribución Espacial del Siniestro Vial, ZML .....	31
Figura 22 Distribución del Siniestro Vial en la ZML, por tipo de vehículo involucrado.....	32
Figura 23 Distribución del Siniestro Vial en la ZML, por tipo de usuario involucrado .....	33
Figura 24 Evolución de las Tarifas de Transporte Público de Torreón, 2011-2019.....	34
Figura 25 Crecimiento de la Mancha Urbana de Torreón, 1880-2020 .....	35
Figura 26 Jerarquía de la Movilidad Urbana.....	39
Figura 27 Ejemplos de Cadenas de Viaje de Habitantes en una Ciudad .....	40
Figura 28 Efectos de Acciones y Estrategias sobre la Demanda de Transporte.....	40
Figura 29 Principales orígenes de los viajes que terminan a un radio de 5km de un punto .....	60
Figura 30 Identificación de Accesibilidad al centro de Torreón en menos de 30 minutos.....	61
Figura 31 Identificación de Excesos de Velocidad en la red primaria de Torreón .....	62
Figura 32 Identificación de Niveles de Congestión en la red primaria de Torreón .....	63





## 12. REFERENCIAS

Cal y Mayor y Asociados. (2023). Estudio de ingeniería de Tránsito y Plan de Vialidades para la Zona Norte de Torreón Coahuila 2023. Documento proporcionado por IMPLAN Torreón

García, J. A. (2020). La inflación en México en los últimos 10 años. Revista Nexos. Disponible en <https://economia.nexos.com.mx/la-inflacion-en-mexico-en-los-ultimos-10-anos/#:~:text=En%20ese%20sentido%2C%20la%20Bolsa,%2C%20en%20t%C3%A9rminos%20reales%2C%20negativo.> Consultado en: octubre de 2023

Gobiernos de los Estados de Coahuila y Durango (2013). Plan Integral Movilidad Urbana Sustentable Z.M. de La Laguna 2013.

Panteia (2022). Sector Study on Mobility in Mexico 2022. Documento proporcionado por IMPLAN Torreón.

IMPLAN Torreón. (2019). Plan de Movilidad Activa de Torreón, Coahuila 2019.

IMPLAN Torreón. (2022). Plan Director de Desarrollo Urbano de Torreón, Coahuila 2022.

IMPLAN Torreón. (2023). Plan de Acción Climática 2023.

Transconsult. (2019). Reporte sobre el estado de la movilidad urbana en la Zona Metropolitana de La Laguna 2019. Documento proporcionado por IMPLAN Torreón.

### 12.1. PORTALES DE INFORMACIÓN CONSULTADOS

CONEVAL Consejo Nacional de Evaluación de La Política de Desarrollo Social  
disponible en: <https://www.coneval.org.mx/Paginas/principal.aspx>  
consultado en: septiembre 2022

INEGI Instituto Nacional de Estadística y Geografía  
disponible en: <https://www.inegi.org.mx/>  
consultado en: septiembre 2022

SESNSP Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública  
disponible en: <https://www.gob.mx/sesnsp>  
consultado en: septiembre 2022

STPS Secretaría del Trabajo y Previsión Social  
disponible en: <https://www.gob.mx/stps/>  
consultado en: septiembre 2022

